(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월16일
(11) 등록번호 10-1908418
(24) 등록일자 2018년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 28/16* (2009.01)
H04W 76/10 (2018.01) *H04W 88/08* (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/04 (2013.01)
H04W 28/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7000303(분할)
(22) 출원일자(국제) 2013년06월19일
심사청구일자 2018년01월04일
(85) 번역문제출일자 2018년01월04일
(65) 공개번호 10-2018-0005751
(43) 공개일자 2018년01월16일
(62) 원출원 특허 10-2016-7036241
원출원일자(국제) 2013년06월19일
심사청구일자 2016년12월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/003805
(87) 국제공개번호 WO 2014/054202
국제공개일자 2014년04월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-223178 2012년10월05일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2011049987 A
WO2011125278 A1
WO2011108637 A1
CN110265568 A

(73) 특허권자
닛본 덴끼 가부시끼가이샤
일본국 도꾜도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고
(72) 발명자
후타키 히사시
일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 5-7-1 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 내
아미나카 히로아키
일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 5-7-1 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
문두현

전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 임동우

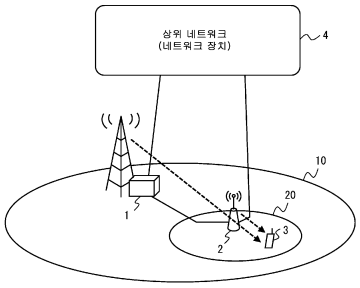
(54) 발명의 명칭 **무선 통신 시스템, 무선국, 무선 단말, 네트워크 장치, 베어러 제어 방법, 및 컴퓨터 판독가능한 매체**

(57) 요 약

무선 단말(3)은, 제 1 무선국(1)에 의해 운용되는 제 1 셀(10)에서의 제 1 무선 접속이 확립되어 있는 동안에 제 2 무선국(2)에 의해 운용되는 제 2 셀(20)에 있어서의 제 2 무선 접속을 확립하는 기능을 갖는다. 제 1 무선국(1)은, 상위 네트워크(4)와 제 1 무선국(1) 사이에서 적어도 무선 단말(3)에 관한 제어 신호를 전송하기 위한 제

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



어 베어러를 설정한다. 또한, 제 1 무선국(1)은, 상위 네트워크(4)와 제 2 무선국(2) 사이에서 무선 단말(3)의 유저 데이터를 전송하기 위한 제 2 베어러의 설정을 트리거(trigger)하도록 구성되어 있다. 이에 따라, 예를 들면, 상이한 무선국에 의해 운용되는 복수 셀의 캐리어 어그리게이션(Carrier Aggregation)을 실현하기 위해, 하나의 무선 단말을 위해 복수의 무선국의 셀들에서 동시에 베어러를 설정할 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류
H04W 76/15 (2018.02)
H04W 88/08 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제 1 무선국으로서,

코어 네트워크의 하나 이상의 컨트롤 플레인 기능 노드와 연결되도록 구성되는 제 1 인터페이스; 및

적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

무선 단말에 의해 상기 제 1 무선국의 제 1 셀과 제 2 무선국의 제 2 셀을 어그리게이션하는 기능을 지원하고,

상기 하나 이상의 컨트롤 플레인 기능 노드에 의해, 상기 제 2 무선국을 통해 상기 무선 단말과 유저 플레인 기능 노드 간의 데이터 전송 경로에 대한 경로 갱신 절차를 수행하도록 구성되고,

상기 경로 갱신 절차는 상기 무선 단말과 상기 유저 플레인 기능 노드 간의 서비스 품질(Quality of Service; QoS) 기반 플로우(flow)마다 수행되는, 제 1 무선국.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 컨트롤 플레인 기능 노드는, 상기 무선 단말의 모빌리티(mobility)를 운용하는 모빌리티 관리 노드를 포함하는, 제 1 무선국.

청구항 4

코어 네트워크의 컨트롤 플레인 기능 노드로서,

무선 단말에 의해 제 1 무선국의 제 1 셀과 제 2 무선국의 제 2 셀을 어그리게이션하는 기능을 지원하는 상기 제 1 무선국과 연결되도록 구성되는 제 1 인터페이스; 및

상기 제 1 무선국에 의해, 상기 제 2 무선국을 통해 상기 무선 단말과 유저 플레인 기능 노드 간의 데이터 전송 경로에 대한 경로 갱신 절차를 수행하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 경로 갱신 절차는 상기 무선 단말과 상기 유저 플레인 기능 노드 간의 서비스 품질(Quality of Service; QoS) 기반 플로우(flow)마다 수행되는, 컨트롤 플레인 기능 노드.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 컨트롤 플레인 기능 노드는, 상기 무선 단말의 모빌리티를 운용하는 모빌리티 관리 노드인, 컨트롤 플레인 기능 노드.

청구항 7

코어 네트워크의 하나 이상의 컨트롤 플레인 기능 노드와 연결되는 제 1 무선국의 방법으로서,

무선 단말에 의해 상기 제 1 무선국의 제 1 셀과 제 2 무선국의 제 2 셀을 어그리게이션하는 기능을 지원하는

단계; 및

상기 하나 이상의 컨트롤 플레인 기능 노드에 의해, 상기 제 2 무선국을 통해 상기 무선 단말과 유저 플레인 기능 노드 간의 데이터 전송 경로에 대한 경로 갱신 절차를 수행하는 단계를 포함하고,

상기 경로 갱신 절차는 상기 무선 단말과 상기 유저 플레인 기능 노드 간의 서비스 품질(Quality of Service; QoS) 기반 플로우(flow)마다 수행되는, 방법.

청구항 8

제 1 무선국과 연결되는 코어 네트워크의 컨트롤 플레인 기능 노드의 방법으로서,

무선 단말에 의해 상기 제 1 무선국의 제 1 셀과 제 2 무선국의 제 2 셀을 어그리게이션하는 기능을 지원하는 상기 제 1 무선국에 의해, 상기 제 2 무선국을 통해 상기 무선 단말과 유저 플레인 기능 노드 간의 데이터 전송 경로에 대한 경로 갱신 절차를 수행하는 단계를 포함하고,

상기 경로 갱신 절차는 상기 무선 단말과 상기 유저 플레인 기능 노드 간의 서비스 품질(Quality of Service; QoS) 기반 플로우(flow)마다 수행되는, 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 무선국과 무선 단말이 복수의 셀을 이용해서 통신을 행하는 무선 통신 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 모바일 트래픽의 급격한 증대에 따른 통신 품질 저하의 개선, 및 보다 나은 고속 통신의 실현을 위해, 3GPP LTE(Long Term Evolution)에서는 무선 기지국(eNode B: eNB)과 무선 단말(User Equipment: UE)이 복수의 셀을 사용해서 통신을 행하는 캐리어 어그리게이션(Carrier Aggregation: CA) 기능의 사양화가 행해지고 있다. 또, UE가 CA에서 사용 가능한 셀은, 하나의 eNB의 셀(즉, 하나의 eNB가 운용하는 셀)에 한정된다.

[0003] 도 26을 사용해서 CA의 절차를 설명한다(비특허문헌 1). 도 17은, UE가 eNB에 의해 운용되는 제 1 셀(Cell1) 및 제 2 셀(Cell2)을 CA하는 예를 나타내고 있다. 스텝 S1에서는, UE와 eNB가 제 1 셀에서 무선 접속을 확립한다(RRC Connection Establishment). 스텝 S2에서는, UE가 제 1 셀에서 eNB로부터 다운링크 데이터를 수신한다(Downlink data on Cell1). 여기에서, 당해 UE에 있어서 제 1 셀이 프라이머리 셀(Primary cell: PCell)이 된다.

[0004] 스텝 S3에서는, eNB는, UE에 세컨더리 셀(Secondary cell: SCell)을 설정할 필요가 있다고 판단하고, PCell에서 제 2 셀을 SCell로서 설정한다(RRC Connection Reconfiguration on Cell1(including Configuration of Cell2(Secondary cell: SCell)). 스텝 S4에서는, UE는, 제 2 셀의 설정이 완료된 것, 즉 제 2 셀을 사용할 준비가 완료됨에 따라, eNB에 완료 통지를 송신한다(RRC Connection Reconfiguration Complete).

[0005] 스텝 S5에서는, eNB는, 제 2 셀의 사용 개시 통지를 UE에 송신한다(Cell2 Activation). 스텝 S6에서는, UE는, 제 1 및 제 2 셀을 동시에 이용해서 다운링크 데이터를 수신한다(DL data on Cell1 and Cell2). 또, 스텝 S6에 있어서의 UE는, 제 1 및 제 2 셀을 다운링크 데이터 수신을 위해 동시에 사용 가능하면 된다. 바꿔 말하면, UE는, 제 1 및 제 2 셀의 양쪽에서 항상 다운링크 데이터를 수신할 필요는 없다. 다운링크 데이터 수신을 위해 제 1 및 제 2 셀 중 어느 한쪽을 사용 하거나 또는 양쪽을 사용할지는, 예를 들면, 다운링크 데이터량 또는 UE가 이용하는 서비스에 의거하여 결정된다. 제 2 셀에서 UE가 업링크 데이터를 송신하는 경우도, 기본적으로 도 26에 나타낸 것과 동일한 절차로 실현 가능하다.

[0006] CA를 행하는 UE는, 물리 계층(Physical layer)과 MAC(Medium Access Control) 계층의 기능 중 적어도 일부를, 통합되는 셀들마다 갖지만, RLC(Radio Link Control) 계층 이상의 구성은 CA를 행하지 않는 경우와 동일하다. 그 때문에, 코어 네트워크(Evolved Packet Core: EPC)는, UE가 CA하고 있는지의 여부를 의식하지 않는다.

[0007] 또한, 헤테로지니어스·네트워크(Heterogeneous Network: HetNet) 환경에서, 상이한 eNB에 의해 운용되는 복수의 셀을 통합하는 Inter-eNB CA의 개념이 제안되어 있다(비특허문헌 2). 예를 들면, Inter-eNB CA에서는, 매크

로 기지국(Macro eNB: MeNB)에 의해 운용되는 매크로 셀(Macro cell)과 피코 기지국(Pico eNB: PeNB)에 의해 운용되는 피코 셀(Pico cell)을 사용하는 것이 고려되고 있다.

[0008] 또한, 커버리지가 넓은 매크로 셀을 UE의 이동 관리 등의 제어계의 신호의 송수신에 사용하고, 상대적으로 통신 품질이 양호한 피코 셀을 유저 데이터 등의 데이터계의 신호의 송수신에 사용하는 방법도 제안되어 있다(비특허문헌 3).

선행기술문헌

비특허문헌

[0009] (비특허문헌 0001) 3GPP TS 36.331 V11.0.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Radio Resource Control(RRC); Protocol specification", 섹션 5.3.5, July 2012

(비특허문헌 0002) 3GPP RWS-120046, Samsung Electronics, "Technologies for Rel-12 and Onwards", 3GPP TSG RAN Workshop on Rel-12 and Onwards Ljubljana, Slovenia,11-12 June 2012

(비특허문헌 0003) 3GPP RWS-120010, NTT DOCOMO, "Requirements, Candidate Solutions & Technology Roadmap for LTE Rel-12 Onward", 3GPP TSG RAN Workshop on Rel-12 and Onwards Ljubljana, Slovenia, 11-12 June 2012

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 종래의 캐리어 어그리게이션(CA)에서는, 무선 단말(UE)은 하나의 무선국(eNB)에 의해 운용되는 복수의 셀을 사용해서 통신을 행하기 때문에, UE는 복수의 셀을 설정할 수 있었다. 한편, 상이한 eNB에 의해 운용되는 복수의 셀의 캐리어 어그리게이션(즉, Inter-eNB CA)에서는, 상이한 eNB에 의해 운용되는 복수의 셀을 유저 데이터의 수신 또는 송신을 위해 UE에서 동시에 사용할 수 있게 하기 위해, 유저 데이터 전송을 위한 데이터 베어러는 각 셀에 설정될 필요가 있다. 그러나, 현재 LTE의 사양에서는, UE가 하나의 eNB의 셀에서 데이터 베어러를 설정하고 있는 경우, 동일한 UE에 대해서 다른 eNB의 셀에서 동시에 데이터 베어러를 설정할 수 없다.

[0011] 또, 본 명세서에서 사용하는 "데이터 베어러"라는 용어는, eNB를 포함하는 무선 액세스 네트워크(Radio Access Network: RAN) 및 상위 네트워크(EPC(Evolved Packet Core))를 경유해서 외부 네트워크와 UE 사이에서 유저 패킷을 전송하기 위한 베어러를 의미한다. 이동 통신 시스템은, 일반적으로, 데이터 베어러를 UE마다 생성한다. 왜냐하면, UE의 모빌리티를 제공하기 위해 패킷 전송 루트의 신속한 전환(재배치)이 필요로 되기 때문이다. LTE에서의 데이터 베어러는, EPS(Evolved Packet System) 베어러이다.

[0012] 코어 네트워크 베어러는, 상위 네트워크에 배치되는 외부 게이트웨이(Packet Data Network Gateway: P-GW)와 데이터 중계 노드(Serving Gateway: S-GW) 사이에 설정되는 터널, 즉 논리적 전송로이다. 외부 게이트웨이(P-GW)는, 코어 네트워크와 외부 네트워크 사이의 경계에 배치되는 게이트웨이 노드이다. 데이터 중계 노드(S-GW)는, 코어 네트워크와 RAN 사이의 경계에 배치되는 노드이다. LTE에서의 코어 네트워크 베어러는, S5/S8 베어러(즉, GTP(GPRS Tunneling Protocol) 터널)이다.

[0013] 무선 액세스 베어러는, 상위 네트워크의 데이터 중계 노드(S-GW)와 UE 사이에 설정되는 베어러이다. 무선 액세스 베어러는, RAN과 상위 네트워크 사이에 설정되는 베어러, 및 무선 베어러를 포함한다. RAN과 상위 네트워크 사이에 설정되는 베어러는, RLC(Radio Link Control) 및 RRC(Radio Resource Control)를 수행하는 RAN 노드(즉, LTE에서는 eNB)와 상위 네트워크의 전송 노드 사이에 설정된다. 무선 베어러는, RAN 내에서 전술한 RAN 노드(eNB)와 UE 사이에 설정된다. LTE에서의 무선 액세스 베어러는, E-RAB(E-UTRAN Radio Access Bearer)이다. LTE의 경우, RAN과 상위 네트워크 사이에 설정되는 베어러는, S1 베어러(즉, GTP 터널)이다. 또한, LTE에 있어서의 무선 베어러는, EPS RB(Evolved Packet System Radio bearer)이다.

[0014] 본 발명의 목적 중 하나는, 상이한 무선국에 의해 운용되는 복수의 셀의 캐리어 어그리게이션을 실현하기 위해, 하나의 무선 단말을 위해 복수의 무선국의 셀들에서 동시에 베어러(예를 들면, S1 베어러, E-RAB 또는 EPS 베어러)를 설정하는 것이 가능한 무선 통신 시스템, 무선국, 무선 단말, 통신 제어 방법, 및 프로그램을 제공하는

것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 제 1 양태에서는, 무선 통신 시스템은, 제 1 셀을 운용하는 제 1 무선국, 제 2 셀을 운용하는 제 2 무선국, 무선 단말, 및 상위 네트워크를 포함한다. 상기 무선 단말은, 상기 제 1 셀에서의 제 1 무선 접속이 확립되어 있는 동안에 상기 제 2 셀에서의 제 2 무선 접속을 확립하는 기능을 갖는다. 상기 상위 네트워크는, 상기 제 1 및 제 2 무선국을 통해 상기 무선 단말과의 사이에서 신호를 송신 또는 수신하는 것이 가능하다. 또한, 상기 상위 네트워크는, 상기 상위 네트워크와 상기 제 1 무선국 사이에서 적어도 상기 무선 단말에 관한 제어 신호를 송신하기 위한 제어 베어러를 설정함과 함께, 상기 상위 네트워크와 상기 제 2 무선국 사이에서 상기 무선 단말에 관한 유저 데이터를 전송하기 위한 제 2 베어러를 설정하도록 구성되어 있다. 또한, 상기 제 1 무선국은, 상기 제 2 베어러의 설정을 트리거(trigger)하도록 구성되어 있다.

[0016] 제 2 양태에서는, 제 1 무선국은, 제 1 셀을 운용하는 무선 통신부, 및 통신 제어부를 포함한다. 상기 통신 제어부는, 상기 제 1 셀에서의 제 1 무선 접속이 확립되어 있는 동안에 제 2 무선국에 의해 운용되는 제 2 셀에서의 제 2 무선 접속을 확립하는 기능을 갖는 무선 단말과의 통신을 제어한다. 또한, 상기 통신 제어부는, 상위 네트워크와 상기 제 1 무선국 사이에서 적어도 상기 무선 단말에 관한 제어 신호를 송신하기 위한 제어 베어러를 설정함과 함께, 상기 상위 네트워크와 상기 제 2 무선국 사이에서 상기 무선 단말에 관한 유저 데이터를 전송하기 위한 제 2 베어러의 설정을 트리거하도록 구성되어 있다.

[0017] 제 3 양태에서는, 제 2 무선국은, 제 2 셀을 운용하는 무선 통신부, 및 통신 제어부를 포함한다. 상기 통신 제어부는, 제 1 무선국에 의해 운용되는 제 1 셀에서의 제 1 무선 접속이 확립되어 있는 동안에 상기 제 2 셀에서의 제 2 무선 접속을 확립하는 기능을 갖는 무선 단말과의 통신을 제어한다. 또한, 상기 통신 제어부는, 상기 제 1 무선국으로부터의 요구 또는 지시 또는 상기 제 1 무선국에 의해 트리거된 상위 네트워크로부터의 요구 또는 지시에 응답해서, 상기 상위 네트워크와 상기 제 2 무선국 사이에서 상기 무선 단말에 관한 유저 데이터를 전송하기 위한 제 2 베어러를 설정하도록 구성되어 있다.

[0018] 제 4 양태에서는, 무선 단말은, 무선 통신부 및 통신 제어부를 포함한다. 상기 통신 제어부는, 전술한 제 1 또는 제 2 양태에 따른 상기 제 1 무선국으로부터 상기 제 2 셀의 사용 개시의 지시를 수신하고, 상기 제 1 무선 접속이 확립되어 있는 동안에 제 2 무선 접속을 확립하고, 적어도 상기 제 2 셀에서 유저 데이터를 수신 또는 송신하도록 상기 무선 통신부를 제어하도록 구성되어 있다.

[0019] 제 5 양태에서는, 상위 네트워크에 배치되는 네트워크 장치는, 제어부를 포함한다. 상기 제어부는, 제 1 무선국에 의해 운용되는 제 1 셀에 있어서의 제 1 무선 접속이 확립되고 있는 동안에 제 2 무선국에 의해 운용되는 제 2 셀에 있어서의 제 2 무선 접속을 확립하는 기능을 갖는 무선 단말을 위한 베어러의 설정을 제어한다. 상기 제어부는, 상기 제 1 셀에서 상기 제 1 무선국을 통해 적어도 상기 무선 단말에 관한 제어 신호를 송신 또는 수신하기 위한 제어 베어러를 설정하도록 상기 상위 네트워크를 제어한다. 또한, 상기 제어부는, 상기 제 1 무선국에 의해 트리거된 상기 제 1 또는 제 2 무선국으로부터의 베어러 설정 요구에 응답해서, 상기 제 2 셀에서 상기 제 2 무선국을 통해 유저 데이터를 송신 또는 수신하기 위한 제 2 베어러를 설정하도록 상기 상위 네트워크를 제어한다.

[0020] 제 6 양태에서는, 제 1 셀을 운용하는 제 1 무선국에서의 베어러 제어 방법은,

[0021] (a) 상기 제 1 셀에서의 제 1 무선 접속이 확립되어 있는 동안에 제 2 무선국에 의해 운용되는 제 2 셀에서의 제 2 무선 접속을 확립하는 기능을 갖는 무선 단말을 위해, 상위 네트워크와 상기 제 1 무선국 사이에서 적어도 상기 무선 단말에 관한 제어 신호를 송신하기 위한 제어 베어러를 설정하는 것, 및

[0022] (b) 상기 상위 네트워크와 상기 제 2 무선국 사이에서 상기 무선 단말에 관한 유저 데이터를 전송하기 위한 제 2 베어러의 설정을 트리거하는 것을 포함한다.

[0023] 제 7 양태에서는, 제 2 셀을 운용하는 제 2 무선국에서의 베어러 제어 방법은, 상기 제 1 무선국으로부터의 요구 또는 지시 또는 상기 제 1 무선국에 의해 트리거된 상위 네트워크로부터의 요구 또는 지시에 응답해서, 상기 제 1 무선국에 의해 운용되는 제 1 셀에서의 제 1 무선 접속이 확립되어 있는 동안에 상기 제 2 셀에서의 제 2 무선 접속을 확립하는 기능을 갖는 무선 단말을 위해, 상기 상위 네트워크와 상기 제 2 무선국 사이에서 상기 무선 단말에 관한 유저 데이터를 전송하기 위한 제 2 베어러를 설정하는 것을 포함한다.

[0024] 제 8 양태에서는, 무선 단말에서의 통신 제어 방법은, 전술한 제 1 양태 또는 제 2 양태에 따른 상기 제 1 무선

국으로부터 상기 제 2 셀의 사용 개시의 지시를 수신하고, 상기 제 1 무선 접속이 확립되어 있는 동안에 제 2 무선 접속을 확립하고, 적어도 상기 제 2 셀에서 유저 데이터를 수신 또는 송신하는 것을 포함한다.

[0025] 제 9 양태에서는, 상위 네트워크에 배치되는 네트워크 장치에서의 베어러 제어 방법은,

[0026] (a) 제 1 무선국에 의해 운용되는 제 1 셀에서의 제 1 무선 접속이 확립되어 있는 동안에 제 2 무선국에 의해 운용되는 제 2 셀에서의 제 2 무선 접속을 확립하는 기능을 갖는 무선 단말을 위해, 상기 제 1 셀에서 상기 제 1 무선국을 통해 적어도 상기 무선 단말에 관한 제어 신호를 송신 또는 수신하기 위한 제어 베어러를 설정하도록 상기 상위 네트워크를 제어하는 것, 및

[0027] (b) 상기 제 1 무선국에 의해 트리거된 상기 제 1 무선국 또는 제 2 무선국으로부터의 베어러 설정 요구에 응답해서, 상기 제 2 셀에서 상기 제 2 무선국을 통해 상기 무선 단말에 관한 유저 데이터를 송신 또는 수신하기 위한 제 2 베어러를 설정하도록 상기 상위 네트워크를 제어하는 것을 포함한다.

[0028] 제 10 양태에서는, 프로그램은, 전술한 제 6 양태에 따른 제 1 무선국에서의 베어러 제어 방법을 컴퓨터에 행하게 하기 위한 명령군을 포함한다.

[0029] 제 11 양태에서는, 프로그램은, 전술한 제 7 양태에 따른 제 2 무선국에서의 통신 제어 방법을 컴퓨터에 행하게 하기 위한 명령군을 포함한다.

[0030] 제 11 양태에서는, 프로그램은, 전술한 제 8 양태에 따른 무선 단말에서의 베어러 제어 방법을 컴퓨터에 행하게 하기 위한 명령군을 포함한다.

[0031] 제 12의 양태에서는, 프로그램은, 전술한 제 9 양태에 따른 네트워크 장치에서의 베어러 제어 방법을 컴퓨터에 행하게 하기 위한 명령군을 포함한다.

발명의 효과

[0032] 전술한 양태들에 의하면, 상이한 무선국에 의해 운용되는 복수의 셀의 캐리어 어그리게이션을 실현하기 위해, 하나의 무선 단말을 위해 복수의 무선국의 셀들에서 동시에 베어러(예를 들면, S1 베어러, E-RAB 또는 EPS 베어러)를 설정하는 것이 가능한 무선 통신 시스템, 무선국, 무선 단말, 통신 제어 방법, 및 프로그램을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 제 1 실시형태에 따른 무선 통신 시스템의 구성예를 나타내는 도면이다.

도 2는 제 1 실시형태에 따른 제 1 무선국의 구성예를 나타내는 도면이다.

도 3은 제 1 실시형태에 따른 제 2 무선국의 구성예를 나타내는 도면이다.

도 4는 제 1 실시형태에 따른 무선 단말의 구성예를 나타내는 도면이다.

도 5는 제 1 실시형태에 따른 모빌리티 관리 장치의 구성예를 나타내는 도면이다.

도 6은 제 1 실시형태에 따른 데이터 중계 장치의 구성예를 나타내는 도면이다.

도 7은 제 1 실시형태에 따른 제 1 무선국의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 1).

도 8은 제 1 실시형태에 따른 제 2 무선국의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 1).

도 9는 제 1 실시형태에 따른 상위 네트워크의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 1).

도 10은 제 1 실시형태에 따른 무선 단말의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 1).

도 11은 제 1 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 베어러 제어 방법의 일례를 나타내는 시퀀스도이다(절차예 1).

도 12는 제 1 실시형태에 따른 제 1 무선국의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 2).

도 13은 제 1 실시형태에 따른 상위 네트워크의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 2).

도 14는 제 1 실시형태에 따른 제 2 무선국의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 2).

도 15는 제 1 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 베어러 제어 방법의 일례를 나타내는 시퀀스도이다(절차

예 2).

도 16은 제 1 실시형태에 따른 제 1 무선국의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 3).

도 17은 제 1 실시형태에 따른 상위 네트워크의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 3).

도 18은 제 1 실시형태에 따른 제 2 무선국의 동작예를 나타내는 플로차트이다(절차예 3).

도 19는 제 1 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 베어러 제어 방법의 일례를 나타내는 시퀀스도이다(절차예 3).

도 20은 제 2 실시형태에 따른 무선 통신 시스템의 구성예를 나타내는 도면이다.

도 21은 제 2 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 베어러 제어 방법의 일례를 나타내는 시퀀스도이다(절차예 4).

도 22는 제 2 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 베어러 제어 방법의 일례를 나타내는 시퀀스도이다(절차예 5).

도 23은 제 2 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 베어러 제어 방법의 일례를 나타내는 시퀀스도이다(절차예 6).

도 24는 제 3 실시형태에 따른 무선 통신 시스템의 구성예를 나타내는 도면이다.

도 25는 제 2 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 유저 데이터 경로의 변경 방법의 일례를 나타내는 시퀀스도이다.

도 26은 LTE의 캐리어 어그리게이션 절차를 나타내는 시퀀스도이다(배경 기술).

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하에서는, 구체적인 실시형태에 대해서, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 각 도면에서, 동일 또는 대응하는 요소에는 동일한 부호가 붙어 있으며, 설명의 명확화를 위해, 필요에 따라 중복 설명은 생략된다.

[0035] <제 1 실시형태>

[0036] 도 1은, 본 실시형태에 따른 무선 통신 시스템의 구성예를 나타내고 있다. 본 실시형태에 따른 무선 통신 시스템은, 제 1 무선국(1), 제 2 무선국(2), 무선 단말(3), 및 상위 네트워크(4)를 포함한다. 무선국(1 및 2)은, 제 1 셀(10) 및 제 2 셀(20)을 각각 운용한다. 무선국(1 및 2)은, 예를 들면, 무선 기지국 또는 기지국 제어국이다. 무선 단말(3)은, 제 1 셀(10)에서의 제 1 무선 접속을 유지한 상태에서, 제 2 셀(20)에서의 제 2 무선 접속을 확립할 수 있도록 구성되어 있다. 이에 따라, 무선 단말(3)은, 신호(예를 들면, 유저 데이터 또는 제어 정보)의 송신 또는 수신을 위해 복수의 셀(예를 들면, 셀(10 및 20))을 동시에 사용할 수 있다. 바꿔 말하면, 무선 단말(3)은, 상이한 무선국에 의해 운용되는 복수의 셀의 캐리어 어그리게이션을 서포트한다.

[0037] 또, "복수의 셀을 동시에 사용한다"란, 실제로 복수의 셀에서 신호를 동시에 수신 또는 송신하는 것에 한정되지는 않고, 복수의 셀의 양쪽에서 신호를 수신 또는 송신하는 것이 가능한 상태로 되어 있지만 실제로는 어느 한쪽의 셀에서 신호를 수신 또는 송신하는 것, 복수의 셀 각각에서 종류가 다른 신호를 수신 또는 송신하는 것 혹은 복수의 셀 각각을 신호의 수신 또는 송신 중 어느 하나에 사용하는 것 등을 포함한다.

[0038] 또한 본 명세서에서 "무선 접속의 확립"이란, 예를 들면, 무선 단말과 무선국이 통신 가능한 상태가 되는 것, 혹은, 무선 단말과 무선국이 통신에 필요한 정보를 공유하고 있는 상태가 되는 것에 상당한다.

[0039] 또한, 도 1은, HetNet 환경을 나타내고 있다. 구체적으로 설명하면, 도 1에 나타난 제 1 셀(10)은, 제 2 셀(20)에 비해 넓은 커버리지를 갖는다. 또한, 도 1은, 제 1 셀(10) 내에 제 2 셀(20)이 배치된 계층화 셀 구성을 나타내고 있다. 그러나, 도 1에 나타난 셀 구성은 일례에 불과하다. 예를 들면, 제 1 셀 및 제 2 셀(10 및 20)은, 동일한 정도의 커버리지 에어리어를 가져도 된다. 바꿔 말하면, 본 실시형태에 따른 무선 통신 시스템은, 호모지니어스·네트워크(Homogeneous Network) 환경에 적용되어도 된다.

[0040] 상위 네트워크(4)는, 주로 이동 통신 서비스를 제공하는 오퍼레이터에 의해 관리되는 네트워크이다. 상위 네트워크(4)는, 무선 단말(3)의 모빌리티 관리(예를 들면, 위치 등록, 위치 갱신), 및 베어러 관리(예를 들면, 베어러 확립, 베어러 구성 변경, 베어러 해방) 등을 행하는 제어계(컨트롤 플레인: C-plane) 기능과, 무선국(1 및

2)과 도시하지 않은 외부 네트워크 사이에서 무선 단말(3)의 유저 데이터를 전송하는 데이터계(유저 플레인: U-plane) 기능을 갖는다. 즉, 상위 네트워크(4)는, C-plane 기능을 담당하는 적어도 하나의 모빌리티 관리 장치와, U-plane 기능을 담당하는 적어도 하나의 데이터 중계 장치를 포함한다. 적어도 하나의 데이터 중계 장치는, 무선국(1 및 2)을 포함하는 RAN과 상위 네트워크(4) 사이의 경계에 배치되는 노드와, 외부 네트워크와 상위 네트워크(4) 사이의 경계에 배치되는 외부 게이트웨이를 포함해도 된다.

[0041] 상이한 무선국(1 및 2)에 의해 운용되는 셀(10 및 20)을 신호(예를 들면, 유저 데이터 또는 제어 정보)의 수신 또는 송신을 위해 무선 단말(3)에서 동시에 이용할 수 있게 하기 위해서, 본 실시형태의 무선 통신 시스템은, 하나의 무선 단말(3)을 위해 복수의 무선국(1 및 2)의 복수의 셀(10 및 20)에서 동시에 베어러(예를 들면, 제어 베어러, S1 베어러, E-RAB 또는 EPS 베어러)를 설정할 필요가 있다. 그 때문에, 본 실시형태의 무선 통신 시스템은, 이하와 같이 동작한다. 즉, 상위 네트워크(4)는, 셀(10)에서 무선국(1)을 통해 유저 데이터를 송신 또는 수신하기 위한 제 1 베어러, 및 제어 신호를 송신 또는 수신하기 위한 제어 베어러 중 적어도 한쪽을 설정함과 함께, 셀(20)에서 무선국(2)을 통해 유저 데이터를 송신 또는 수신하기 위한 제 2 베어러를 설정하도록 구성되어 있다. 여기에서, 제 1 베어러는, 상위 네트워크(4)와 무선국(1) 사이에서 유저 데이터를 전송하기 위한 베어러(예를 들면, S1 베어러 또는 E-RAB)를 포함한다. 또한, 제어 베어러는, 상위 네트워크(4)와 무선국(1) 사이에서 제어 신호를 송신 또는 수신하기 위한 베어러를 포함한다. 제 2 베어러는, 상위 네트워크(4)와 무선국(2) 사이에서 유저 데이터를 전송하기 위한 베어러(예를 들면, S1 베어러 또는 E-RAB)를 포함한다.

[0042] 또한, 무선국(1)은, 제 2 베어러의 설정을 트리거하도록 구성되어 있다. 즉, 본 실시형태에서는, 제 2 베어러를 이용하는 무선 단말(3) 및 무선국(2) 중 어느 것과도 상이한 무선국(1)이 제 2 베어러의 설정을 트리거한다. 상위 네트워크(4)는, 무선국(1)에 의해 트리거된 제 2 베어러 설정을 제어하면 된다. 이에 따라, 본 실시형태는, 상이한 무선국(1 및 2)에 의해 운용되는 셀(10 및 20)의 캐리어 어그리게이션을 실현하기 위해, 복수의 셀(10 및 20)에서 동시에 무선 단말(3)을 위한 베어러(예를 들면, 제어 베어러, S1 베어러, E-RAB 또는 EPS 베어러)를 설정할 수 있다.

[0043] 또, 본 실시형태에서, 제 2 베어러는, 무선국(2)과 상위 네트워크(4) 사이의 직접적인 베어러여도 되고, 무선국(1)을 경유하는 베어러여도 된다. 바꿔 말하면, 셀(20)에서 무선국(2)을 경유해서 무선 단말(3)이 송신 또는 수신하는 유저 데이터는, 무선국(1)을 경유해서 무선국(2)과 상위 네트워크(4) 사이에서 전송되어도 된다.

[0044] 무선국(1)은, 제 1 셀(10)에서 제 1 베어러를 사용해서 무선 단말(3)과 통신하고 있을 때에, 제 2 베어러의 설정을 트리거하면 된다. 무선국(1)은, (a) 무선 단말(3)이 제 2 셀(20)을 검출한 것, (b) 제 1 셀(10)의 트래픽 부하에 관한 소정 조건을 만족한 것, 및 (c) 무선 단말(3)이 소정 타입의 서비스를 요구한 것 중 적어도 하나에 따라, 제 2 베어러의 설정을 트리거해도 된다.

[0045] 계속해서 이하에서는, 제 2 베어러의 설정 절차에 대해서 설명한다. 일례에서, 무선국(1)은, 제 2 베어러를 설정하도록 무선국(2)을 트리거해도 된다. 이 경우, 무선국(1)은, 제 2 베어러 설정을 트리거하기 위해, 무선국(2)에 베어러 설정 요구를 송신해도 된다. 또 다른 예에서, 무선국(1)은, 제 2 베어러를 설정하도록 상위 네트워크(4)를 트리거해도 된다. 이 경우, 무선국(1)은, 제 2 베어러 설정을 트리거하기 위해, 상위 네트워크(4)에 베어러 설정 요구를 송신해도 된다. 또한, 무선국(1)의 트리거에 따라 개시(initiate)되는 제 2 베어러의 설정 절차에도 몇 가지 예가 있다. 이하에서는, 제 2 베어러의 설정 절차의 3가지 예(절차예 1~3)의 개략을 설명한다.

[0046] 절차예 1에서는, 무선국(1)은, 무선국(2)에 베어러 설정 요구를 송신함으로써, 제 2 베어러를 설정하도록 무선국(2)을 트리거한다. 이때, 무선국(1)은, 제 2 베어러의 설정에 관련된 무선 단말(3)의 단말 개별 정보, 초기 단말 정보, 및 비액세스층(Non-Access Stratum: NAS) 정보 중 적어도 하나를 송신해도 된다. 다음으로, 무선국(2)은, 무선국(1)의 요구에 응답해서, 제 2 베어러의 설정 요구를 상위 네트워크(4)(즉, 모빌리티 관리 장치)에 송신한다. 계속해서, 상위 네트워크(4)는, 무선국(2)으로부터의 베어러 설정 요구에 따라 상위 네트워크(4) 내의 베어러 설정을 행함과 함께, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 무선국(2)에 통지한다. 베어러 설정 정보는, 예를 들면, (a) 무선 단말(3)의 어드레스, (b) 무선국(2)과 상위 네트워크(4) 사이의 베어러에 관한 상위 네트워크(4)측의 엔드포인트 식별자, (c) 제 2 베어러의 QoS(Quality of Service) 정보 등을 포함한다. 그리고, 무선국(2)은, 베어러 설정 정보에 의거하여, 무선국(2)과 상위 네트워크(4) 사이의 베어러(예를 들면, S1 베어러)를 설정함과 함께, 무선 단말(3)과의 사이의 무선 베어러(예를 들면, EPS RB)를 설정한다. 무선국(2)은, 제 2 베어러의 설정 후, 완료 통지를 무선국(1)에 송신해도 된다. 이때, 완료 통지는, 무선 단말(3)의 단말 개별 정보, 비액세스층 정보, 및 베어러 설정 정보 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0047] 절차예 2에서는, 무선국(1)은, 상위 네트워크(4)에 베어러 설정 요구를 송신함으로써, 제 2 베어러를 설정하도록 상위 네트워크(4)를 트리거한다. 다음으로, 상위 네트워크(4)는, 무선국(1)으로부터의 베어러 설정 요구에 따라 상위 네트워크(4) 내의 베어러 설정을 행함과 함께, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 무선국(1)에 통지한다. 계속해서, 무선국(1)은, 수신한 베어러 설정 정보 중 적어도 일부를 무선국(2)에 전송한다. 그리고, 무선국(2)은, 베어러 설정 정보에 의거하여, 무선국(2)과 상위 네트워크(4) 사이의 베어러(예를 들면, S1 베어러)를 설정함과 함께, 무선 단말(3)과의 사이의 무선 베어러(예를 들면, EPS RB)를 설정한다. 절차예 2에서, 무선국(1)은, 상위 네트워크(4) 또는 무선국(2) 또는 이들 양쪽에, 제 2 베어러의 설정에 관련된 무선 단말(3)의 단말 개별 정보, 초기 단말 정보, 및 비액세스층 정보 중 적어도 하나를 송신해도 된다.

[0048] 절차예 3에서는, 절차예 2와 마찬가지로, 무선국(1)은, 상위 네트워크(4)에 베어러 설정 요구를 송신함으로써, 제 2 베어러를 설정하도록 상위 네트워크(4)를 트리거한다. 다음으로, 상위 네트워크(4)는, 절차예 2와 마찬가지로, 무선국(1)으로부터의 베어러 설정 요구에 따라 상위 네트워크(4) 내의 베어러 설정을 행한다. 단, 절차예 3에서는, 상위 네트워크(4)는, 무선국(1)이 아니라 무선국(2)에, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 통지한다. 그리고, 무선국(2)은, 베어러 설정 정보에 의거하여, 무선국(2)과 상위 네트워크(4) 사이의 베어러(예를 들면, S1 베어러)를 설정함과 함께, 무선 단말(3)과의 사이의 무선 베어러(예를 들면, EPS RB)를 설정한다. 절차예 3에서, 무선국(1)은, 상위 네트워크(4) 또는 무선국(2) 또는 이들 양쪽에, 제 2 베어러의 설정에 관련된 무선 단말(3)의 단말 개별 정보, 초기 단말 정보, 및 비액세스층 정보 중 적어도 하나를 송신해도 된다. 또한, 상위 네트워크(4)는, 제 2 베어러에 관한 상위 네트워크(4) 내의 설정(예를 들면, S1 베어러의 엔드포인트 설정)이 완료된 후에, 무선 단말(3)의 단말 개별 정보 및 비액세스층 정보 중 적어도 하나를 무선국(1)에 직접적으로 송신해도 되고, 무선국(2)을 통해 무선국(1)에 송신해도 된다.

[0049] 전술한 절차예 1~절차예 3에서, 무선국(1)은, 무선국(2)과 무선 단말(3) 사이의 무선 베어러의 설정을 행하고, 당해 무선 베어러의 설정에 관련된 무선 리소스 제어 정보 및 무선 리소스 설정 정보 등을 무선국(2)에 통지해도 된다.

[0050] 전술한 절차예 1~절차예 3에서, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보는, 이하에 열거하는 정보 요소 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0051] · 베어러 정보

[0052] · 무선 단말 능력 정보

[0053] · 무선 단말 식별자 정보

[0054] · 선택 네트워크 정보

[0055] · 시큐리티 정보

[0056] 제 2 베어러의 설정에 관련된 무선 단말(3)의 단말 개별 정보는, 이하에 열거하는 정보 요소 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0057] · 무선 단말 능력 정보

[0058] · 무선 단말 식별자 정보

[0059] · 선택 네트워크 정보

[0060] · 베어러 정보

[0061] · 무선 리소스 제어 정보

[0062] · 무선 단말 이동 이력 정보

[0063] · 서비스 정보

[0064] 제 2 베어러의 설정에 관련된 무선 단말(3)의 초기 단말 정보는, 이하에 열거하는 정보 요소 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0065] · 무선 단말 식별자 정보

[0066] · 선택 네트워크 정보

[0067] · 무선 단말 에어리어 정보

[0068] · 무선 접속 목적(요인)

[0069] · 비액세스층 데이터

[0070] 제 2 베어러의 설정에 관련된 무선 단말(3)의 비액세스층 정보는, 이하에 열거하는 정보 요소 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0071] · 무선 단말 식별자 정보

[0072] · 선택 네트워크 정보

[0073] · 비액세스층 데이터

[0074] 이들 절차예 1~3의 적용처로서는, 제 1 무선국(1)이 비교적 커버리지가 큰 셀을 운용(관리)하는 무선국이며, 제 2 무선국(2)이 커버리지가 작은 셀을 운용(관리)하는 저전력 무선국(Low Power Node: LPN)인 경우가 고려되지만, 이에 한정되지는 않는다. LPN으로서는, 예를 들면 무선국(1)과 동일한 기능을 갖는 무선국이나, 무선국(1)에 비해 기능이 적은 새로운 종류의 네트워크 노드(New Node)인 경우가 고려된다. 또한, 제 2 셀은, 종래와는 다른 새로운 종류의 캐리어(New Carrier Type)를 구성 요소로 하는 종래와는 다른 새로운 종류의 셀(New Cell Type)이어도 된다.

[0075] 계속해서 이하에서는, 본 실시형태에 따른 무선국(1 및 2), 무선 단말(3), 및 상위 네트워크(4)의 노드(모빌리티 관리 장치(5) 및 데이터 중계 장치(6)의 구성예에 대해서 설명한다. 도 2는, 제 1 무선국(1)의 구성예를 나타내는 블록도이다. 무선 통신부(11)는, 무선 단말(3)로부터 송신된 업링크 신호(uplink signal)를 안테나를 통해 수신한다. 수신 데이터 처리부(13)는, 수신된 업링크 신호를 복원한다. 얻어진 수신 데이터는, 통신부(14)를 경유해서 다른 네트워크 노드, 예를 들면 상위 네트워크의 데이터 중계 장치 또는 모빌리티 관리 장치 또는 다른 무선국으로 전송된다. 예를 들면, 무선 단말(3)로부터 수신된 업링크 유저 데이터는, 상위 네트워크의 데이터 중계 장치로 전송된다. 또한, 무선 단말(3)로부터 수신된 제어 데이터 중 비액세스층(Non-Access Stratum(NAS))의 제어 데이터는, 상위 네트워크의 모빌리티 관리 장치로 전송된다. 또한, 수신 데이터 처리부(13)는, 무선국(2) 또는 상위 네트워크(4)에 송신되는 제어 데이터를 통신 제어부(15)로부터 수신하고, 이것을 통신부(14)를 경유해서 무선국(2) 또는 상위 네트워크(4)에 송신한다.

[0076] 송신 데이터 처리부(12)는, 무선 단말(3)행의 유저 데이터를 통신부(14)로부터 취득하고, 오류 정정 코드(ECC)화, 레이트 매칭, 인터리빙(interleaving) 등을 행하여 트랜스포트 채널(transport channel)을 생성한다. 또한, 송신 데이터 처리부(12)는, 트랜스포트 채널의 데이터 시퀀스에 제어 정보를 부가해서 송신 심볼 시퀀스를 생성한다. 무선 통신부(11)는, 송신 심볼 시퀀스에 의거한 반송파 변조, 주파수 변환, 신호 증폭 등의 각 처리를 행하여 다운링크 신호(downlink signal)를 생성하고, 이것을 무선 단말(3)에 송신한다. 또한, 송신 데이터 처리부(12)는, 무선 단말(3)에 송신되는 제어 데이터를 통신 제어부(15)로부터 수신하고, 이것을 무선 통신부(11)를 경유해서 무선 단말(3)에 송신한다.

[0077] 통신 제어부(15)는, 신호(예를 들면, 유저 데이터 또는 제어 신호)의 수신 또는 송신을 위해 셀(10 및 20)을 무선 단말(3)에서 동시에 이용할 수 있게 하기 위해, 무선국(2) 또는 상위 네트워크(4)에 요구를 송신함으로써, 제 2 베어러의 설정을 트리거한다. 즉, 통신 제어부(15)는, 자기 셀(셀(10))에 속하는 무선 단말(3)을 위한, 상위 네트워크와 다른 무선국(2) 사이의 제 2 베어러의 설정을 개시한다.

[0078] 도 3은, 제 2 무선국(2)의 구성예를 나타내는 블록도이다. 도 3에 나타난 무선 통신부(21), 송신 데이터 처리부(22), 수신 데이터 처리부(23), 및 통신부(24)의 기능 및 동작은, 도 2에 나타난 무선국(1)이 대응하는 요소, 즉 무선 통신부(11), 송신 데이터 처리부(12), 수신 데이터 처리부(13), 및 통신부(14)와 동일하다.

[0079] 무선국(2)의 통신 제어부(25)는, 무선국(1)에 의해 트리거된 제 2 베어러의 설정 절차 동안에 무선국(1) 및 상위 네트워크(4) 중 적어도 한쪽과 통신하고, 다른 무선국(1)의 셀(10)에 속하는 무선 단말(3)을 위해 제 2 베어러를 설정한다.

[0080] 도 4는, 무선 단말(3)의 구성예를 나타내는 블록도이다. 무선 통신부(31)는, 상이한 무선국에 의해 운용되는 복수의 셀의 캐리어 어그리게이션을 서포트하고, 유저 데이터의 송신 또는 수신을 위해 복수의 셀(예를 들면, 셀(10 및 20))을 동시에 사용할 수 있다. 구체적으로는, 무선 통신부(31)는, 안테나를 통해, 무선국(1) 또는 무선국(2) 또는 이들 양쪽으로부터 다운링크 신호를 수신한다. 수신 데이터 처리부(32)는 수신된 다운링크 신

호로부터 수신 데이터를 복원해서 데이터 제어부(33)로 전송한다. 데이터 제어부(33)는, 수신 데이터를 그 목적에 따라 이용한다. 또한, 송신 데이터 처리부(34) 및 무선 통신부(31)는, 데이터 제어부(33)로부터 공급되는 송신 데이터를 사용해서 업링크 신호를 생성하고, 무선국(1) 또는 무선국(2) 또는 이들 양쪽을 향해 송신한다.

[0081] 무선 단말(3)의 통신 제어부(35)는, 신호(예를 들면, 유저 데이터 또는 제어 신호)의 수신 또는 송신을 위해 셀(10 및 20)을 무선 통신부(31)에서 동시에 이용할 수 있게 하기 위해서, 무선국(1) 또는 무선국(2)으로부터의 지시에 응답해서 제 2 베어러에 관한 설정(예를 들면, EPS RB의 설정, EPS 베어러의 설정)을 행한다. 이에 따라, 무선 단말(3)은, 무선국(1)과 통신(즉, 유저 데이터의 송신 또는 수신 또는 이들 양쪽)하면서, 무선국(2)과도 통신 가능해진다. 일례에서, 통신 제어부(35)는, 제 2 셀(20)의 사용 개시의 지시를 제 1 무선국(1)으로부터 수신해도 된다.

[0082] 도 5는, 상위 네트워크(4)에 배치되는 모빌리티 관리 장치(5)의 구성예를 나타내는 블록도이다. 통신부(51)는, 무선국(1 및 2), 및 후술하는 데이터 중계 장치(6)와 통신한다. 베어러 설정 제어부(52)는, 무선국(1 및 2) 및 데이터 중계 장치(6)와 통신부(51)를 통해 통신하고, 이들 장치에 있어서의 베어러의 설정을 제어한다. 구체적으로는, 베어러 설정 제어부(52)는, 무선국(1 또는 2)으로부터의 제 2 베어러의 설정 요구에 응답해서, 데이터 중계 장치(6)에 베어러 설정을 요구함과 함께, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 무선국(1) 또는 무선국(2)에 통지한다.

[0083] 통상, 무선 단말(3)은, 상위 네트워크(4)에 접속하고 있을 때에, 상위 네트워크(4) 내에서 무선국(예를 들면, 무선국(1))과 관련되어 관리된다. 예를 들면, 모빌리티 관리 장치(5)는, 무선국(1)과의 제어 접속에서 무선 단말(3)을 특정하기 위해, 무선국(1)과 관련된 네트워크 식별자(예를 들면, MME UE S1AP ID)를 부여하면 된다. 하나의 무선국(예를 들면, 무선국(1))이 복수의 셀을 운용하는 통상의 CA에서는, 상위 네트워크(4)는, 통상과 마찬가지로, 무선국(1)에 관련시켜 무선 단말(3)을 관리하면 된다. 그러나, 상이한 무선국(1 및 2)의 복수의 셀(10 및 20)을 사용한 CA의 경우, 상위 네트워크(4)는, 복수의 무선국(1 및 2)과 관련시켜 무선 단말(3)을 관리할 수 있으면 된다. 따라서, 모빌리티 관리 장치(5)는, 하나의 무선 단말(3)에 대해서, 복수의 네트워크 식별자를 부여해도 된다. 복수의 네트워크 식별자는, 상위 네트워크(4)와 무선국(1) 사이의 제어 접속에서 무선 단말(3)을 특정하기 위한 제 1 식별자, 및 상위 네트워크(4)와 무선국(2) 사이의 제어 접속에서 무선 단말(3)을 특정하기 위한 제 2 식별자를 포함한다. 또한, 동일한 무선 단말(3)에 대해서 2종류의 네트워크 식별자(예를 들면, MME UE S1AP ID와 eNB UE S1AP ID)를 설정해도 된다. 이때, 첫 번째 네트워크 식별자(예를 들면, MME UE S1AP ID)는 무선 단말(3)에 대해서 하나, 두 번째 네트워크 식별자(예를 들면, eNB UE S1AP ID)는 상위 네트워크(4)와 무선국(1) 사이의 제어 접속에 대해서 하나, 또한 상위 네트워크(4)와 무선국(2) 사이의 제어 접속에 하나, 각각 설정해도 된다.

[0084] 도 6은, 상위 네트워크(4)에 배치되는 데이터 중계 장치(6)의 구성예를 나타내는 블록도이다. 통신부(61)는, 무선국(1 및 2) 사이에 제 1 및 제 2 베어러(예를 들면, S1 베어러)를 설정하고, 무선국(1 및 2) 사이에서 유저 데이터를 송수신 한다. 통신부(64)는, 상위 네트워크(4) 내의 다른 데이터 중계 장치 또는 외부 네트워크 사이에 베어러(예를 들면, S5/S8 베어러 또는 외부 베어러)를 설정하고, 다른 데이터 중계 장치 또는 외부 네트워크와의 사이에서 유저 데이터를 송수신한다.

[0085] 송신 데이터 처리부(62)는, 통신부(64)로부터 다운링크 유저 데이터를 수신하고, 상류측과 하류측의 2개의 베어러(예를 들면, S5/S8 베어러 및 S1 베어러)의 대응 관계에 의거하여 다운링크 유저 데이터를 포워딩한다. 수신 데이터 처리부(63)는, 통신부(61)로부터 업링크 유저 데이터를 수신하고, 2개의 베어러(예를 들면, S5/S8 베어러 및 S1 베어러)의 대응 관계에 의거하여 업링크 유저 데이터를 포워딩한다.

[0086] 베어러 제어부(65)는, 모빌리티 관리 장치(5)와 시그널링하고, 모빌리티 관리 장치(5)의 제어에 따라, 무선국(1 및 2)과 통신부(61) 사이의 제 1 및 제 2 베어러(예를 들면, S1 베어러), 그리고 다른 데이터 중계 장치 또는 외부 네트워크와 사이의 베어러(예를 들면, S5/S8 베어러, 또는 외부 베어러)를 설정한다.

[0087] 계속해서 이하에서는, 신호(예를 들면, 유저 데이터 또는 제어 정보)의 수신 또는 송신을 위해 셀(10 및 20)을 무선 단말(3)에서 동시에 이용할 수 있게 하기 위해서, 제 1 및 제 2 베어러를 설정하는 절차의 구체예에 대해서 설명한다. 먼저, 전술한 절차예 1에 대해서 도 7~11을 사용해서 설명하고, 다음으로 절차예 2에 대해서 도 12~도 15를 사용해서 설명하고, 마지막으로 절차예 3에 대해서 도 16~도 19를 사용해서 설명한다.

[0088] (절차예 1)

[0089] 도 7은, 절차예 1에 있어서의 무선국(1)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 스텝 S101에서는, 무선국(1)(통신

제어부(15))은, 자기 셀(10)에 속하는 무선 단말(3)을 위한 제 2 베어러의 설정 요구를 무선국(2)에 송신함으로써, 제 2 베어러의 설정을 트리거한다. 스텝 S102에서는, 무선국(1)은, 스텝 S101에서의 요구에 대한 무선국(2)으로부터의 긍정 응답을 수신했는지의 여부를 판정한다. 긍정 응답이 얻어지지 않는 경우(스텝 S102에서 NO), 무선국(1)은 도 7의 처리를 종료한다. 한편, 긍정 응답을 수신한 경우(스텝 S102에서 YES), 무선국(1)은, 무선국(2)으로부터 베어러 설정 완료 통지를 수신했는지의 여부를 판정한다(스텝 S103). 이 완료 통지는, 제 2 베어러의 설정이 완료된 것을 나타낸다. 베어러 설정 완료 통지를 수신한 경우(스텝 S103에서 YES), 무선국(1)은, 셀(20)의 사용 개시의 지시를 셀(10)에서 무선 단말(3)에 송신한다(스텝 S104).

[0090] 도 8은, 절차예 1에 있어서의 무선국(2)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 스텝 S201에서는, 무선국(2)(통신 제어부(25))은, 셀(10)에 속하는 무선 단말(3)과 셀(20)에서 통신을 행하기 위한 제 2 베어러의 설정을 요구하는 메시지를 무선국(1)으로부터 수신한다. 스텝 S202에서는, 무선국(2)은, 무선국(1)으로부터의 요구를 허락하는지의 여부를 판정한다. 예를 들면, 무선국(2)은, 셀(20)의 부하가 높기 때문에 무선 단말(3)과 통신하기 위한 충분한 무선 리소스를 확보할 수 없는 경우에, 무선국(1)으로부터의 요구를 거절해도 된다. 무선국(2)은, 무선국(1)으로부터의 요구를 거절하는 경우에 부정 응답을 무선국(1)에 송신하고(스텝 S203), 허락하는 경우에 긍정 응답을 무선국(1)에 송신한다(스텝 S204).

[0091] 무선국(1)으로부터의 요구를 허락한 경우, 무선국(2)은, 무선 단말(3)과의 셀(20)에서의 통신 준비를 행한다. 구체적으로는, 스텝 S205에서, 무선국(2)은, 무선 단말(3)을 위한 제 2 베어러의 설정을 상위 네트워크(4)(모빌리티 관리 장치(5))에 요구한다. 스텝 S206에서는, 무선국(2)은, 상위 네트워크(4)로부터 베어러 설정 정보를 수신했는지의 여부를 판정한다. 베어러 설정 정보를 수신한 경우(스텝 S206에서 YES), 무선국(2)은, 베어러 설정 정보에 의거하여 제 2 베어러에 관한 베어러 설정(예를 들면, S1 베어러 설정, EPS RB 설정)을 행한다. 그리고, 무선국(2)은, 베어러 설정의 확인 통지를 상위 네트워크(4)에 송신한다(스텝 S207). 마지막으로, 무선국(2)은, 제 2 베어러의 설정 완료를 무선국(1)에 통지한다(스텝 S208). 베어러 설정의 확인 통지는, 예를 들면, 무선국(2)에서 설정한 다운링크 데이터 수신을 위한 베어러 엔드포인트 식별자를 포함한다.

[0092] 도 9는, 절차예 1에 있어서의 상위 네트워크(4)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 스텝 S301에서는, 상위 네트워크(4)(모빌리티 관리 장치(5))는, 무선 단말(3)을 위해 제 2 베어러의 설정 요구를 무선국(2)으로부터 수신한다. 상위 네트워크(4)는, 스텝 S301에서의 요구에 응답해서, 베어러 설정 정보를 제 2 무선국(2)에 송신한다(스텝 S302). 스텝 S303에서는, 상위 네트워크(4)는, 제 2 무선국(2)으로부터 베어러 설정 확인 통지를 수신했는지의 여부를 판정한다. 베어러 설정 확인 통지를 수신한 경우(스텝 S303에서 YES), 상위 네트워크(4)는, 이 확인 통지에 의거하여, 데이터 중계 장치(6)에 있어서의 베어러 설정을 갱신하고, 제 2 베어러의 설정을 완료한다(스텝 S304).

[0093] 도 10은, 절차예 1에 있어서의 무선 단말(3)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 스텝 S401에서는, 무선 단말(3)(통신 제어부(35))은, 제 2 셀(20)의 사용 개시의 지시를 제 1 무선국(1)으로부터 셀(10)에서 수신한다. 스텝 S402에서는, 무선 단말(3)은, 사용 개시의 지시에 응답해서, 제 2 셀(20)을 설정한다. 구체적으로는, 무선 단말(3)은, 제 2 베어러를 통해 유저 데이터를 송신 또는 수신하기 위해 필요한 설정(예를 들면, 무선 단말(3)의 어드레스 설정, EPS 베어러 엔드포인트 설정, 무선 베어러 설정 등)을 행하면 된다. 이때, 무선국(1)은, 또한 무선 리소스 제어 설정 정보(Radio Resource Control(RRC) Configuration) 및 무선 리소스 설정 정보(Radio Resource Configuration) 등을 송신해도 된다. 스텝 S403에서는, 무선 단말(3)은, 제 2 셀(20)의 설정 완료를 제 1 무선국(1)에 보고한다.

[0094] 도 11은, 절차예 1 전체를 나타내는 시퀀스도이다. 스텝 S501에서는, 무선 단말(3), 무선국(1), 및 상위 네트워크(4)는, 셀(10)에서 무선국(1)을 경유하여 제어 정보를 송수신하기 위한 제어 베어러를 설정한다. 또한, 무선 단말(3), 무선국(1), 및 상위 네트워크(4)는, 셀(10)에서 무선국(1)을 경유하여 유저 데이터를 송수신하기 위한 제 1 베어러를 설정해도 된다. 스텝 S502에서는, 무선국(1)은, 무선 단말(3)을 위한 제 2 베어러의 설정을 무선국(2)에 요구한다. 제 2 베어러는, 셀(20) 및 무선국(2)을 경유해서 유저 데이터를 송수신하기 위한 베어러(예를 들면, E-RAB)이며, 상위 네트워크(4)와 무선국(2) 사이에서 유저 데이터를 전송하기 위한 베어러(예를 들면, S1 베어러)를 포함한다. 스텝 503에서는, 무선국(2)은, 베어러 설정 요구에 대한 긍정 응답 또는 부정 응답을 무선국(1)에 송신한다. 스텝 S503에서 긍정 응답을 송신한 경우, 무선국(2)은, 제 2 베어러의 설정 요구를 상위 네트워크(4)에 송신한다. 상위 네트워크(4)(모빌리티 관리 장치(5))는, 무선국(2)으로부터의 요구에 응답해서, 데이터 중계 장치(6)에 있어서의 제 2 베어러에 관한 설정을 제어한다. 그리고, 스텝 S505에서는, 상위 네트워크(4)(모빌리티 관리 장치(5))는, 무선국(2)에 제 2 베어러에 관한 설정을 지시한다.

당해 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다.

[0095] 무선국(2)은, 베어러 설정 정보에 의거하여 제 2 베어러에 관한 설정을 행하고, 베어러 설정의 확인 통지를 상위 네트워크(4)에 송신한다(스텝 S506). 또한, 무선국(2)은, 제 2 베어러의 설정 완료를 무선국(1)에 통지한다(스텝 S507). 무선국(1)은, 제 2 베어러의 설정 완료에 따라, 제 2 셀(20)의 사용 개시 통지를 셀(10)에서 무선 단말(3)에 송신한다(스텝 S508). 마지막으로, 스텝 S509에서는, 무선 단말(3)은, 셀(20)의 설정 완료 보고를 무선국(1)에 송신한다.

[0096] 도 11의 스텝 S502에서, 무선국(1)은, 베어러 설정 요구를 행할 때에 이하의 정보를 송신해도 된다.

[0097] ·단말 개별 정보: 예를 들면, 무선 단말 능력 정보, 무선 단말 식별자 정보, 선택 네트워크 정보, 베어러 정보, 무선 리소스 제어 정보, 무선 단말 이동 이력 정보, 서비스 정보 또는 이들의 임의의 조합;

[0098] ·초기 단말 정보: 예를 들면, 무선 단말 식별자 정보, 선택 네트워크 정보, 무선 단말 에어리어 정보, 무선 접속 목적(요인), 비액세스층 데이터, 또는 이들의 임의의 조합;

[0099] ·비액세스층 정보: 예를 들면, 무선 단말 식별자 정보, 선택 네트워크 정보, 비액세스층 데이터, 또는 이들의 임의의 조합.

[0100] 이들 정보는 당해 요구와 함께(즉, 동일한 메시지로) 송신되어도 되고, 다른 메시지로 송신되어도 된다.

[0101] 도 11의 스텝 S507에서, 무선국(2)은, 제 2 베어러의 설정 완료 통지시에 이하의 정보를 송신해도 된다.

[0102] ·단말 개별 정보: 예를 들면, 무선 단말 능력 정보, 무선 단말 식별자 정보, 선택 네트워크 정보, 베어러 정보, 무선 리소스 제어 정보, 무선 단말 이동 이력 정보, 서비스 정보, 또는 이들의 임의의 조합;

[0103] ·비액세스층 정보: 예를 들면, 무선 단말 식별자 정보, 선택 네트워크 정보, 비액세스층 데이터, 또는 이들의 임의의 조합.

[0104] 이들 정보는 당해 통지와 함께(즉, 동일한 메시지로) 송신되어도 되고, 다른 메시지로 송신되어도 된다.

[0105] 도 11의 스텝 S505에서, 상위 네트워크(4)는, 제 2 베어러의 설정 지시를 발행할 때에, (a) 베어러 정보, (b) 무선 단말 능력 정보, (c) 무선 단말 식별자 정보, (d) 선택 네트워크 정보, (e) 시큐리티 정보, 또는 이들의 임의의 조합을 베어러 설정 정보로서 송신해도 된다. 이들 정보는 당해 지시와 함께(즉, 동일한 메시지로) 송신되어도 되고, 다른 메시지로 송신되어도 된다.

[0106] (절차예 2)

[0107] 도 12는, 절차예 2에 있어서의 무선국(1)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 스텝 S601에서는, 무선국(1)(통신 제어부(15))은, 자기 셀(10)에 속하는 무선 단말(3)을 위한 제 2 베어러의 설정 요구를 상위 네트워크(4)에 송신함으로써, 제 2 베어러의 설정을 트리거한다. 스텝 S602에서는, 무선국(1)은, 제 2 베어러의 설정 지시를 상위 네트워크(4)로부터 수신한다. 스텝 S603에서는, 무선국(1)은, 무선 단말(3)을 위한 제 2 베어러의 설정을 무선국(2)에 지시한다. 스텝 S604에서는, 무선국(1)은, 무선국(2)으로부터 베어러 설정 완료 통지를 수신했는지의 여부를 판정한다. 베어러 설정 완료 통지를 수신한 경우(스텝 S103에서 YES), 무선국(1)은, 제 2 베어러의 설정 완료를 상위 네트워크(4)에 통지한다. 또한, 무선국(1)은, 셀(20)의 사용 개시의 지시를 셀(10)에서 무선 단말(3)에 송신한다(스텝 S606). 이때, 무선국(1)은, 또한 무선 리소스 제어 설정 정보(RRC Configuration)나 무선 리소스 설정 정보(Radio Resource Configuration) 등을 송신해도 된다.

[0108] 도 13은, 절차예 2에 있어서의 상위 네트워크(4)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 스텝 S701에서는, 상위 네트워크(4)(모빌리티 관리 장치(5))는, 무선 단말(3)을 위한 제 2 베어러의 설정 요구를 무선국(1)으로부터 수신한다. 스텝 S702에서는, 상위 네트워크(4)는, 제 2 베어러의 설정 지시를 무선국(1)에 송신한다. 당해 설정 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다. 스텝 S703에서는, 상위 네트워크(4)는, 무선국(1)으로부터 베어러 설정 완료 통지를 수신했는지의 여부를 판정한다. 베어러 설정 완료 통지는, 예를 들면, 무선국(2)에서 설정한 다운링크 데이터 수신을 위한 베어러 엔드포인트 식별자를 포함한다. 상위 네트워크(4)는, 완료 통지에 의거하여, 데이터 중계 장치(6)에 있어서의 베어러 설정을 갱신해도 된다.

[0109] 도 14는, 절차예 2에 있어서의 무선국(2)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 스텝 S801에서는, 무선국(2)(통신 제어부(25))은, 제 2 베어러의 설정 지시를 무선국(1)으로부터 수신한다. 당해 설정 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다. 스텝 S802에서는, 무선국(2)은, 베어러 설정 정보에 의거하여 제 2 베어러에

관한 베어러 설정(예를 들면, S1 베어러 설정, EPS RB 설정)을 행한다. 스텝 S803에서는, 무선국(2)은, 제 2 베어러의 설정 완료를 무선국(1)에 통지한다.

[0110] 절차예 2에 있어서의 무선 단말(3)의 동작은, 도 10에 나타낸 절차예 1에 있어서의 동작과 동일하다.

[0111] 도 15는, 절차예 2 전체를 나타내는 시퀀스도이다. 도 15의 스텝 S501에 있어서의 처리는, 도 11에 나타낸 절차예 1의 스텝 S501과 동일하다. 스텝 S902에서는, 무선국(1)은, 무선 단말(3)을 위한 제 2 베어러, 즉 셀(20) 및 무선국(2)을 경유해서 유저 데이터를 전송하는 베어러의 설정을 상위 네트워크(4)에 요구한다. 상위 네트워크(4)(모빌리티 관리 장치(5))는, 무선국(2)으로부터의 요구에 응답해서, 데이터 중계 장치(6)에 있어서의 제 2 베어러에 관한 설정을 제어한다. 그리고, 스텝 S903에서는, 상위 네트워크(4)(모빌리티 관리 장치(5))는, 무선국(1)에 제 2 베어러에 관한 설정을 지시한다. 당해 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다.

[0112] 스텝 S904에서는, 무선국(1)은, 제 2 베어러의 설정을 무선국(2)에 지시한다. 무선국(2)은, 무선국(1)으로부터의 지시에 의거하여 제 2 베어러에 관한 설정을 행하고, 베어러 설정 완료 통지를 무선국(1)에 송신한다(스텝 S905). 스텝 S906에서는, 무선국(1)은, 제 2 베어러의 설정 완료 통지를 상위 네트워크(4)에 송신한다. 도 15의 스텝 S508 및 S509에 있어서의 처리는, 도 11에 나타낸 절차예 1의 스텝 S508 및 S509와 동일하다.

[0113] 무선국(1)은, 도 15의 스텝 S902에서 베어러 설정 요구를 발행할 때에 이하의 정보를 송신해도 된다.

[0114] ·단말 개별 정보: 예를 들면, 무선 단말 능력 정보, 무선 단말 식별자 정보, 선택 네트워크 정보, 베어러 정보, 무선 리소스 제어 정보, 무선 단말 이동 이력 정보, 서비스 정보, 또는 이들의 임의의 조합;

[0115] ·초기 단말 정보: 예를 들면, 무선 단말 식별자 정보, 선택 네트워크 정보, 무선 단말 에어리어 정보, 무선 접속 목적(요인), 비액세스층 데이터, 또는 이들의 임의의 조합;

[0116] ·비액세스층 정보: 예를 들면, 무선 단말 식별자 정보, 선택 네트워크 정보, 비액세스층 데이터, 또는 이들의 임의의 조합.

[0117] 또한, 무선국(1)은, 도 15의 스텝 S904에서 무선국(2)에 베어러 설정의 지시를 발행할 때에도 이들 정보를 송신해도 된다. 이들 정보는 당해요구와 함께(즉, 동일한 메시지로) 송신되어도 되고, 다른 메시지로 송신되어도 된다.

[0118] 상위 네트워크(4)는, 도 15의 스텝 S903에서 제 2 베어러의 설정 지시를 발행할 때에, (a) 베어러 정보, (b) 무선 단말 능력 정보, (c) 무선 단말 식별자 정보, (d) 선택 네트워크 정보, (e) 시큐리티 정보, 또는 이들의 임의의 조합을 베어러 설정 정보로서 송신해도 된다. 이들 정보는 당해 지시와 함께(즉, 동일한 메시지로) 송신되어도 되고, 다른 메시지로 송신되어도 된다.

[0119] (절차예 3)

[0120] 도 16은, 절차예 3에 있어서의 무선국(1)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 도 16의 스텝 S601에 있어서의 처리는, 도 12의 절차예 2의 스텝 S601과 동일하다. 절차예 3에서는, 무선국(1)으로부터 상위 네트워크(4)에의 제 2 베어러의 설정 요구에 응답해서, 상위 네트워크(4)가 무선국(2)과 통신하고, 제 2 베어러를 설정한다. 따라서, 스텝 S1002에서는, 무선국(1)은, 상위 네트워크(4)로부터 제 2 베어러의 설정 완료 통지를 수신했는지 여부를 판정한다. 완료 통지를 수신한 경우(스텝 S1002에서 YES), 무선국(1)은, 제 2 셀(20)의 사용 개시를 나타내는 신호를 제 1 셀(10)에서 무선 단말(3)에 송신한다(스텝 S1003). 이때, 무선국(1)은, 또한 무선 리소스 제어(RRC Configuration) 정보나 무선 리소스 설정 정보(Radio Resource Configuration) 등을 송신해도 된다.

[0121] 도 17은, 절차예 3에 있어서의 상위 네트워크(4)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 도 17의 스텝 S701에 있어서의 처리는, 도 13의 절차예 2의 스텝 S701과 동일하다. 스텝 S1102에서는, 상위 네트워크(4)(모빌리티 관리 장치(5))는, 제 2 베어러의 설정 지시를 무선국(2)에 송신한다. 당해 설정 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다. 스텝 S1103에서는, 상위 네트워크(4)는, 무선국(2)으로부터 베어러 설정 완료 통지를 수신했는지 여부를 판정한다. 베어러 설정 완료 통지는, 예를 들면, 무선국(2)에서 설정한 다운링크 데이터 수신을 위한 베어러 엔드포인트 식별자를 포함한다. 상위 네트워크(4)는, 완료 통지에 의거하여, 데이터 중계 장치(6)에 있어서의 베어러 설정을 갱신해도 된다. 완료 통지를 수신한 경우(스텝 S1103에서 YES), 상위 네트워크(4)는, 베어러 설정의 완료를 무선국(1)에 통지한다(스텝 S1104).

[0122] 도 18은, 절차예 3에 있어서의 무선국(2)의 동작을 나타내는 플로차트이다. 스텝 S1201에서는, 무선국(2)(통신

제어부(25))은, 제 2 베어러의 설정 지시를 상위 네트워크(4)로부터 수신한다. 당해 설정 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다. 도 18의 스텝 S802는, 도 14의 그것과 동일하다. 즉, 무선국(2)은, 베어러 설정 정보에 의거하여 제 2 베어러에 관한 베어러 설정(예를 들면, S1 베어러 설정, EPS RB 설정)을 행한다. 스텝 S1203에서는, 무선국(2)은, 제 2 베어러의 설정 완료를 상위 네트워크(4)에 통지한다.

[0123] 절차예 3에 있어서의 무선 단말(3)의 동작은, 도 10에 나타낸 절차예 1에 있어서의 동작과 동일하다.

[0124] 도 19는, 절차예 3 전체를 나타내는 시퀀스도이다. 도 19의 스텝 S501 및S902에 있어서의 처리는, 도 15에 나타낸 절차예 2의 스텝 S501 및 S902와 동일하다. 스텝 S1303에서는, 상위 네트워크(4)(모빌리티 관리 장치(5))는, 무선국(2)에 제 2 베어러에 관한 설정을 지시한다. 당해 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다. 스텝 S1304에서는, 무선국(2)은, 상위 네트워크(4)로부터의 지시에 의거하여 제 2 베어러에 관한 설정을 행하고, 베어러 설정 완료 통지를 상위 네트워크(4)에 송신한다. 스텝 S1305에서는, 상위 네트워크(4)는, 제 2 베어러의 설정 완료 통지를 무선국(1)에 송신한다. 도 19의 스텝 S508 및 S509에 있어서의 처리는, 도 11 및 도 15에 나타낸 절차예 1 및 절차예 2의 스텝 S508 및 S509와 동일하다.

[0125] 상위 네트워크(4)는, 도 19의 스텝 S1303에서 제 2 베어러의 설정 지시를 발행할 때에, (a) 베어러 정보, (b) 무선 단말 능력 정보, (c) 무선 단말 식별자 정보, (d) 선택 네트워크 정보, (e) 시큐리티 정보, 또는 이들의 임의의 조합을 베어러 설정 정보로서 송신해도 된다. 이들 정보는 당해 지시와 함께(즉, 동일한 메시지로) 송신되어도 되고, 다른 메시지로 송신되어도 된다.

[0126] <제 2 실시형태>

[0127] 본 실시형태에서는, 전술한 제 1 실시형태를 3GPP LTE 시스템에 적용하는 예에 대해서 설명한다. 무선국(1 및 2)은 eNB에 상당하고, 무선 단말(3)은 UE에 상당하며, 상위 네트워크(4)는 코어 네트워크(EPC)에 상당한다. 또한, 상위 네트워크(4)에 포함되는 모빌리티 관리 장치(5)는 MME(Mobility Management Entity)에 상당하고, 데이터 중계 장치(6)는 S-GW 또는 S-GW 및 P-GW의 조합에 상당한다. 여기에서, 무선국 간(즉, eNB 간)의 정보의 송수신은, 직접 인터페이스인 X2를 사용해도 되고, 코어 네트워크를 경유하는 인터페이스인 S1을 사용해도 되고, 혹은, 새롭게 규정되는 인터페이스(예를 들면, X3)를 사용해도 된다. 또한, 무선국(즉, eNB)과 상위 네트워크(즉, EPC) 사이의 정보의 송수신은, 직접 인터페이스인 S1(S1-MME, S1-U라고도 함)을 사용해도 되고, 새롭게 규정되는 인터페이스를 사용해도 된다. 또한, 제 1 및 제 2 베어러는, 예를 들면, S1 베어러, E-RAB, 또는 EPS 베어러에 상당한다. 제어 베어러는, 예를 들면 UE-관련 논리적 S1-접속, S1-MME, 또는 무선국(즉, eNB)을 통해 무선 단말(즉, UE)에 C-plane 제어 정보를 송신 하기 위한 시그널링 무선 베어러(Signaling Radio Bearer: SRB)에 상당한다.

[0128] 무선 단말(UE)(3)은, 상이한 무선국(eNB)에 의해 운용되는 복수의 셀의 캐리어 어그리게이션(Inter-eNB CA)을 서포트한다. 여기에서의 "Inter-eNB CA"란, 실제로 상이한 eNB의 셀에서 신호(예를 들면, 유저 데이터나 제어 정보)를 동시에 수신 또는 송신하는 것에 한정되지는 않고, 상이한 eNB의 셀 양쪽에서 신호를 수신 또는 송신하는 것이 가능한 상태로 되어 있지만 실제로는 어느 한쪽의 eNB의 셀에서 신호를 수신 또는 송신하는 것, 상이한 eNB의 셀 각각에서 종류가 다른 신호를 수신 또는 송신하는 것, 혹은, 상이한 eNB의 셀 각각을 신호의 수신 또는 송신 중 어느 하나에 사용하는 것 등을 포함한다.

[0129] 이하에서는, 무선국(1 및 2)을 eNB(1 및 2), 무선 단말(3)을 UE(3), 상위 네트워크(4)를 EPC(4), 모빌리티 관리 장치(5)를 MME(5), 데이터 중계 장치(6)를 S-GW(6)으로 해서 설명한다. 도 20은, 본 실시형태에 따른 무선 통신 시스템의 구성예를 나타내는 블록도이다.

[0130] 이미 설명한 바와 같이, LTE에서는, 통상, 유저 데이터의 송수신에 필요한 베어러의 설정은, UE 자신에 의해 트리거된다. 그러나, UE(3)가 eNB(1)의 제 1 셀에서 이미 제 1 무선 접속을 확립하고(RRC Connection Established), 베어러의 설정을 완료하고 있는 경우, 다른 eNB(2)의 제 2 셀에서 또한 제 2 베어러의 설정을 행하는 것은, UE(3)의 처리 부하가 매우 크게 된다. 이에 대해서, 본 실시형태에서는, eNB(1)가 제 2 베어러의 설정을 트리거하고, eNB(1 및 2) 그리고 EPC(4)를 포함하는 무선 네트워크측에서 베어러의 설정을 실행한다. 이에 따라, 본 실시형태는, 상이한 eNB(1 및 2)에 의해 운용되는 셀(10 및 20)의 캐리어 어그리게이션을 행하기 위해 필요한 UE(3)의 처리 부하를 저감할 수 있다.

[0131] 다운링크 유저 데이터 송신을 위해 eNB(1) 및 eNB(2) 중 어느 것을 사용할지는, 예를 들면, 서비스의 종류나 필요한 QoS(또는 QCI)에 따라 결정되어도 된다. 또한, 제어계의 신호(Control Plane(CP) signal)는 eNB(1)로부터 송신되고, 유저 데이터계의 신호(User Plane(UP) signal)는 eNB(2)로부터 송신되게 해도 된다.

[0132] 본 실시형태에 있어서의 구체적인 제 2 베어러의 설정 절차는, 제 1 실시형태와 동일하게 하면 된다. 즉, eNB(1)는, eNB(2) 또는 EPC(4)에 베어러 설정 요구를 송신함으로써, 제 2 베어러의 설정을 트리거한다. EPC(4)는, eNB(1)에 의해 트리거된 제 2 베어러 설정을 제어하면 된다. 이에 따라, 본 실시형태는, 상이한 eNB(1 및 2)에 의해 운용되는 셀(10 및 20)의 캐리어 어그리게이션을 실현하기 위해, 복수의 셀(10및 20)에서 동시에 UE(3)를 위한 베어러(예를 들면, 제어 베어러, S1 베어러, E-RAB,또는 EPS 베어러)를 설정할 수 있다.

[0133] 제 2 베어러의 설정은, 제 1 실시형태에서 설명한 절차예 1~3에 대응하는 절차예 4~6 중 어느 하나에 따라 행하면 된다. 절차예 4는, 제 1 실시형태의 절차예 1에 대응한다. 절차예 4에서는, eNB(1)는, eNB(2)에 베어러 설정 요구를 송신함으로써, 제 2 베어러를 설정하도록 eNB(2)를 트리거한다. 이때, eNB(1)는, 제 2 베어러의 설정에 관련된 UE(3)의 단말 개별 정보(UE Context information), 초기 단말 정보(Initial UE message), 및 비액세스층 정보(NAS information) 중 적어도 하나를 송신해도 된다. 다음으로, eNB(2)는, 제 2 베어러의 설정 요구를 EPC(4)(MME(5))에 송신한다. EPC(4)는, EPC(4) 내의 베어러 설정을 행함과 함께, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보(Bearer Configuration information)를 eNB(2)에 통지한다. 그리고, eNB(2)는, 베어러 설정 정보에 의거하여, eNB(2)와 EPC(4) 사이의 베어러(예를 들면, S1 베어러)를 설정함과 함께, UE(3)와의 사이의 무선 베어러(예를 들면, EPS RB)를 설정한다. eNB(2)는, 제 2 베어러의 설정 후, 완료 통지를 eNB(1)에 송신해도 된다. 이때, 완료 통지는, UE(3)의 단말 개별 정보, 및 비액세스층 정보 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0134] 절차예 5는, 제 1 실시형태의 절차예 2에 대응한다. 절차예 5에서는, eNB(1)는, EPC(4)에 베어러 설정 요구를 송신함으로써, 제 2 베어러를 설정하도록 EPC(4)를 트리거한다. EPC(4)는, eNB(1)로부터의 베어러 설정 요구에 따라 EPC(4) 내의 베어러 설정을 행함과 함께, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보(Bearer Configuration information)를 eNB(1)에 통지한다. eNB(1)는, 베어러 설정 정보 중 적어도 일부를 eNB(2)에 전송한다. eNB(1)는, EPC(4) 또는 eNB(2) 또는 이들 양쪽에, 제 2 베어러의 설정에 관련된 UE(3)의 단말 개별 정보(UE Context information), 초기 단말 정보(Initial UE message), 및 비액세스층 정보(NAS information) 중 적어도 하나를 송신해도 된다.

[0135] 절차예 6은, 제 1 실시형태의 절차예 3에 대응한다. 절차예 6에서는, 절차예 3과 마찬가지로, eNB(1)는, EPC(4)에 베어러 설정 요구를 송신함으로써, 제 2 베어러를 설정하도록 EPC(4)를 트리거한다. EPC(4)는, EPC(4) 내의 베어러 설정을 행함과 함께, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보(Bearer Configuration information)를 eNB(2)에 통지한다. eNB(2)는, 베어러 설정 정보에 의거하여, 제 2 베어러에 관한 설정(E-RAB 설정)을 행한다. 절차예 6에서, eNB(1)는, EPC(4) 또는 eNB(2) 또는 이들 양쪽에, 제 2 베어러의 설정에 관련된 무선 단말(3)의 단말 개별 정보(UE Context information), 초기 단말 정보(Initial UE message), 및 비액세스층 정보(NAS information) 중 적어도 하나를 송신해도 된다. 또한, EPC(4)는, 제 2 베어러에 관한 EPC(4) 내의 설정(예를 들면, S1 베어러의 엔드포인트 설정)이 완료된 후에, UE(3)의 단말 개별 정보 및 비액세스층 정보 중 적어도 하나를 eNB(1)에 직접적으로 송신해도 되고, eNB(2)를 통해 eNB(1)에 송신해도 된다.

[0136] 전술한 절차예 4~절차예 6에서, eNB(1)는, eNB(2)와 UE(3) 사이의 무선 베어러의 설정을 행하고, 당해 무선 베어러의 설정에 관련된 무선 리소스 제어 정보(RRC Configuration) 및 무선 리소스 설정 정보(Radio Resource Configuration) 등을 eNB(2)에 통지해도 된다.

[0137] 전술한 절차예 4~절차예 6에서, 베어러 설정 정보는, 이하에 열거하는 정보 요소 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0138] · 베어러 정보(Bearer information): 예를 들면, E-RAB ID, E-RAB 레벨 QoS 파라미터들, UL GTP 터널 엔드포인트 ID, 또는 이들의 임의의 조합;

[0139] · 무선 단말 능력 정보(UE capability information): 예를 들면, UE 무선 액세스 능력, UE 네트워크 능력, UE 시큐리티 능력, 또는 이들의 임의의 조합;

[0140] · 무선 단말 식별자 정보(UE identification information): 예를 들면, C-RNTI, (S-)TMSI, shortMAC-I, 또는 이들의 임의의 조합;

[0141] · 선택 네트워크 정보(UE selected network information): 예를 들면, GUMMEI, eNB UE S1AP ID, MME UE S1AP ID, CSG ID, 또는 이들의 임의의 조합;

[0142] · 시큐리티 설정 정보(Security configuration information): 예를 들면, SecurityAlgorithmConfig.

[0143] 단말 개별 정보(UE Context information)는, 이하에 열거하는 정보 요소 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0144] · 무선 단말 능력 정보(UE capability information): 예를 들면, UE 무선 액세스 능력, UE 네트워크 능력, UE 시큐리티 능력, 또는 이들의 임의의 조합;

[0145] · 무선 단말 식별자 정보(UE identification information): 예를 들면, C-RNTI, (S-)TMSI, shortMAC-I, 또는 이들의 임의의 조합;

[0146] · 선택 네트워크 정보(UE selected network information): 예를 들면, GUMMEI, eNB UE S1AP ID, MME UE S1AP ID, CSG ID, 또는 이들의 임의의 조합;

[0147] · 베어러 정보(Bearer information): 예를 들면, E-RAB ID, E-RAB 레벨 QoS 파라미터들, UL GTP 터널 엔드포인트 ID, 또는 이들의 임의의 조합;

[0148] · 무선 리소스 제어 정보(RRC context information): AS-Config, AS-Context, ue-ConfigRelease, ue-RadioAccessCapabilityInfo, 또는 이들의 임의의 조합;

[0149] · 무선 단말 이동 이력 정보(UE history information): 예를 들면, 마지막 방문된 셀 정보;

[0150] · 서비스 정보(Service information): 예를 들면, QCI, QoS, MBMS information), 또는 이들의 임의의 조합

[0151] 초기 단말 정보(Initial UE Message)는, 이하에 열거하는 정보 요소 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0152] · 무선 단말 식별자 정보(UE identification information): 예를 들면, C-RNTI, (S-)TMSI, shortMAC-I, 또는 이들의 임의의 조합;

[0153] · 선택 네트워크 정보(UE selected network information): 예를 들면, GUMMEI, eNB UE S1AP ID, MME UE S1AP ID, CSG ID, 또는 이들의 임의의 조합;

[0154] · 무선 단말 에어리어 정보(UE are information): 예를 들면, TAI(Tracking Area ID), ECGI(EUTRAN Cell Global ID), 또는 이들의 조합;

[0155] · 무선 접속 목적(요인)(Radio connection purpose information): 예를 들면, RRC 확립 요인;

[0156] · 비액세스층 데이터(NAS data information): 예를 들면, NAS PDU.

[0157] 비액세스층 정보(NAS information)는, 이하에 열거하는 정보 요소 중 적어도 하나를 포함해도 된다.

[0158] · 무선 단말 식별자 정보(UE identification information): 예를 들면, C-RNTI, (S-)TMSI, shortMAC-I, 또는 이들의 임의의 조합;

[0159] · 선택 네트워크 정보(UE selected network information): 예를 들면, GUMMEI, eNB UE S1AP ID, MME UE S1AP ID, CSG ID, 또는 이들의 임의의 조합;

[0160] · 비액세스층 데이터(NAS data information): 예를 들면, NAS PDU;

[0161] · 비액세스층 접속 목적(요인)(NAS connection purpose information): 예를 들면, NAS 요인.

[0162] 여기에서, RRC 확립 요인 또는 NAS 요인으로서, 예를 들면 세컨더리 셀 설정(Secondary cell configuration)(또는 셋업), 세컨더리 베어러 설정(Secondary bearer configuration)(또는 셋업), 타겟 베어러 설정(target bearer configuration)(또는 셋업), 또는 버츄얼 베어러 설정(virtual bearer configuration)(또는 셋업) 등을 정의해도 된다.

[0163] 이들 절차예 4~절차예 6의 적용처로서는, eNB(1)가 비교적 커버리지가 큰 매크로 셀을 운용(관리)하는 매크로 무선 기지국(Macro eNB: MeNB)이며, eNB(2)가 커버리지가 작은 셀을 운용(관리)하는 저전력 무선국(Low Power Node: LPN)인 경우가 고려되지만, 이에 한정되지는 않는다. LPN으로서는, 예를 들면 MeNB와 동일한 기능을 갖는 피코 무선 기지국(Pico eNB: PeNB)이나, MeNB에 비해 기능이 적은 새로운 종류의 네트워크 노드(New Node)인 경우가 고려된다.

[0164] 계속해서 이하에서는, 전술한 절차예 4~절차예 6의 구체예에 대해서 설명한다. 도 21은 절차예 4 전체를 나타내는 시퀀스도이며, 도 22는 절차예 5 전체를 나타내는 시퀀스도이고, 도 23은 절차예 5 전체를 나타내는 시퀀스도이다.

[0165] (절차예 4)

[0166] 도 21의 스텝 S1401에서는, UE(3), eNB(1), 및 EPC(4)는, 셀(10)에서 eNB(1)를 경유해서 제어 정보를 송수신하기 위한 제어 베어러를 설정한다(Bearer Setup). 또한, UE(3), eNB(1), 및 EPC(4)는, 셀(10)에서 eNB(1)를 경유해서 유저 데이터를 송수신하기 위한 제 1 베어러를 설정해도 된다. 스텝 S1402에서는, eNB(1)는, UE(3)를 위한 제 2 베어러의 설정 요구를 eNB(2)에 송신한다(Bearer Setup Request). 스텝 1403에서는, eNB(2)는, 제 2 베어러의 설정 요구를 EPC(4)에 송신한다(Initial UE Message). EPC(4)(MME(5))는, eNB(2)로부터의 요구에 응답해서, S-GW(6)에 있어서의 제 2 베어러에 관한 설정을 제어한다. 그리고, 스텝 S1405에서는, EPC(4)(MME(5))는, eNB(2)에 제 2 베어러에 관한 설정을 지시한다(Initial Context Setup Request). 당해 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다. 또, Initial Context Setup Request 메시지 대신에, 예를 들면 E-RAB Setup Request 메시지, 또는 E-RAB Modify Request 메시지 등을 사용해도 된다.

[0167] eNB(2)는, 베어러 설정 정보에 의거하여 제 2 베어러에 관한 설정을 행한다. 그리고, 스텝 S1406에서는, eNB(2)는, 베어러 설정의 확인 통지를 EPC(4)에 송신한다(Initial Context Setup Response). Initial Context Setup Response 메시지 대신에, 예를 들면 E-RAB Setup Response 메시지, 또는 E-RAB Modify Response 메시지 등을 사용해도 된다. 스텝 S1407에서는, eNB(2)는, 제 2 베어러의 설정 완료를 eNB(1)에 통지한다(Bearer Setup Complete). 스텝 S1408에서는, eNB(1)는, 제 2 셀(20)의 사용 개시 통지를 셀(10)에서 UE(3)에 송신한다(Secondary Cell Configuration/Activation).

[0168] (절차예 5)

[0169] 도 22의 스텝 S1401에 있어서의 처리는, 도 21의 스텝 S1401과 동일하다. 스텝 S1502에서는, eNB(1)는, UE(3)를 위한 제 2 베어러의 설정을 EPC(4)에 요구한다(Bearer Setup Request). EPC(4)(MME(5))는, eNB(2)로부터의 요구에 응답해서, S-GW(6)에 있어서의 제 2 베어러에 관한 설정을 제어한다. 그리고, 스텝 S1503에서는, EPC(4)(MME(5))는, eNB(1)에 제 2 베어러에 관한 설정을 지시한다(Initial Context Setup Request). Initial Context Setup Request 메시지 대신에, 예를 들면 E-RAB Setup Request 메시지, 또는 E-RAB Modify Request 메시지 등을 사용해도 된다. 당해 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다. 스텝 S15031에서는, eNB(1)는, EPC(4)로부터의 지시에 대한 응답을 송신한다(Initial Context Setup Response).

[0170] 스텝 S1504에서는, eNB(1)는, 제 2 베어러의 설정을 eNB(2)에 지시한다(Bearer Setup Instruction). eNB(2)는, eNB(1)로부터의 지시에 의거하여 제 2 베어러에 관한 설정을 행한다. 그리고, 스텝 S1505에서는, eNB(2)는, 베어러 설정의 완료 통지를 eNB(1)에 송신한다(Bearer Setup Complete). 스텝 S1506에서는, eNB(1)는, 제 2 베어러의 설정 완료 통지를 EPC(4)에 송신한다(Bearer Setup Complete). 도 22의 스텝 S1408에 있어서의 처리는, 도 21의 스텝 S1408과 동일하다.

[0171] (절차예 6)

[0172] 도 23의 스텝 S1401 및 S1502에 있어서의 처리는, 도 22에 나타낸 절차예 2의 스텝 S1401 및 S1502와 동일하다. 스텝 S1603에서는, EPC(4)(MME(5))는, eNB(2)에 제 2 베어러에 관한 설정을 지시한다(Initial Context Setup Request). Initial Context Setup Request 메시지 대신에, 예를 들면 E-RAB Setup Request 메시지, 또는 E-RAB Modify Request 메시지 등을 사용해도 된다. 당해 지시는, 제 2 베어러에 관한 베어러 설정 정보를 포함한다. 스텝 S1604에서는, eNB(2)는, EPC(4)로부터의 지시에 의거하여 제 2 베어러에 관한 설정을 행하고, 베어러 설정의 완료 통지를 EPC(4)에 송신한다(Initial Context Setup Response). Initial Context Setup Response 메시지 대신에, 예를 들면 E-RAB Setup Response 메시지, 또는 E-RAB Modify Response 메시지 등을 사용해도 된다. 스텝 S1605에서는, EPC(4)는, 제 2 베어러의 설정 완료 통지를 eNB(1)에 송신한다(Bearer Setup Complete). 도 19의 스텝 S508 및 S509에 있어서의 처리는, 도 11 및 도 15에 나타낸 절차예 1 및 절차예 2의 스텝 S508 및 S509와 동일하다.

[0173] <제 3 실시형태>

[0174] 본 실시형태에서는, 전술한 제 2 실시형태의 변형에 대해서 설명한다. LTE 시스템에서, 제 2 셀(20)에서의 UE(3)에의 다운링크 유저 데이터를 송신하기 위한 송신 경로(즉, 제 2 베어러의 경로)로서는, 예를 들면, 이하의 3가지 경로가 고려된다.

[0175] ·ALT1: 모든 다운링크 유저 데이터를 P/S-GW(6)로부터 eNB(2)(예를 들면, LPN)에 전송하고, 이것들을 eNB(2)가 UE(3)에 송신한다.

[0176] ·ALT2: 다운링크 유저 데이터의 일부를 P/S-GW(6)로부터 eNB(1)(예를 들면, MeNB)에 전송하고, 다른 것을 P/S-

GW(6)로부터 eNB(2)(예를 들면, LPN)에 전송한다. 그리고, eNB(1) 및 eNB(2) 각각이 UE(3)에 다운링크 유저 데이터를 송신한다.

[0177] ·ALT3: 모든 다운링크 유저 데이터를 P/S-GW(6)로부터 eNB(1)(예를 들면, MeNB)에 전송한다. 다음으로, eNB(1)가 필요에 따라 다운링크 유저 데이터의 일부 또는 전부를 eNB(2)(예를 들면, LPN)에 전송한다. 그리고, eNB(1) 및 eNB(2) 각각이 UE(3)에 다운링크 유저 데이터를 송신한다.

[0178] 또, ALT1은, eNB(1)가 프록시(혹은 라우터)의 역할을 하고, 다운링크 유저 데이터를 P/S-GW(6)로부터 eNB(1)를 통해 eNB(2)에 전송하는 경우도 고려된다.

[0179] 한편, UE(3)에 대한 제어 정보(Control Plane Information)는, 기본적으로 MME(5)로부터 eNB(1)(예를 들면, MeNB)에 전송되고, eNB(1)가 UE(3)에 이것을 송신하는 것이 고려된다. 이하에서는, 이 제어 정보의 경로를 전제로 해서 설명한다. 도 24는, 전술한 다운링크 유저 데이터 경로인 ALT1~ALT3, 및 제어 정보의 경로를 나타내고 있다. 단, 본 실시형태의 제어 정보 경로는, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제어 정보는, 유저 데이터와 마찬가지로, MME(5)로부터 eNB(1)를 경유해서 eNB(2)에 송신되어도 되고, MME(5)로부터 eNB(2)에 직접적으로 송신되어도 된다.

[0180] 이하에서는, Inter-eNB CA의 개시에 따른 다운링크 유저 데이터 경로의 변경 절차의 구체예에 대해서 설명한다. 우선, 제 2 실시형태에서 설명한 절차예 4~6 중 어느 하나에 따라 제 2 베어러가 설정된다. 여기에서의 제 2 베어러는, EPC(4)와 eNB(2) 사이에 설정되는 S1 베어러, 또는 eNB(2)를 경유하는 E-RAB이다. 그리고, eNB(1)는, UE(3)에의 다운링크 유저 데이터의 일부 또는 모든 경로를 eNB(1) 경유로 변경하도록 MME(5)에 요구한다. MME(5)는, eNB(1)로부터의 요구에 따라, 다운링크 유저 데이터 경로의 변경 요구를 P/S-GW(6)(여기에서는, S-GW만, 또는 S-GW 및 P-GW의 양쪽)에 송신한다. P/S-GW(6)는, MME(5)의 요구에 따라 베어러 설정(베어러 콘텍스트)을 갱신함으로써, 다운링크 유저 데이터의 경로를 변경한다. 다운링크 유저 데이터 경로의 변경 요구를 S-GW만 송신할지, 또는 S-GW 및 P-GW의 양쪽 중 어느 쪽으로 송신할지는, 예를 들면, 코어 네트워크 베어러(S5/S8 베어러)의 경로 변경의 필요성, 또는 P-GW에서 다운링크 유저 데이터에 적용되는 패킷 필터(Traffic Flow Template: TFT)의 변경의 필요성에 의거하여 결정된다.

[0181] UE(3)행의 다운링크 유저 데이터에 의해 상이한 경로를 사용하는 경우(즉 ALT2 또는 ALT3), 다운링크 유저 데이터를 복수의 데이터 플로우로 분할할 필요가 있다. 이 분할은, 예를 들면, 다운링크 유저 데이터의 서비스의 종류, 서비스 품질(QoS), 서비스 품질의 클래스(Quality Class Indicator: QCI), 리얼 타임성(Real time or Non-real time) 등에 의거하여 행하면 된다. 이들 UE 단위 또는 서비스(QoS, QCI) 단위로의 다운링크 유저 데이터 경로의 전환은, 지연, 최소 스루풋 등의 요건을 만족하도록 행하면 된다.

[0182] 도 25는, 본 실시형태의 다운링크 유저 데이터 경로의 변경 절차를 나타내는 시퀀스도이다. 또, 도 25는, 제 2 실시형태에서 설명한 절차예 4의 시퀀스도(도 21)의 변형이다. 도 25에 나타난 스텝 S1401~S1408에 있어서의 처리는, 도 21의 S1401~S1408과 동일하다. 스텝 S1709에서는, eNB(1)는, 다운링크 유저 데이터 경로의 전환 요구를 MME(5)에 송신한다((Partial) Path Switch Request). 스텝 S1710에서는, MME(5)는, 베어러 콘텍스트 또는 패킷 필터의 변경을 P/S-GW(6)에 요구한다((Partial) U-Plane Update Request). 스텝 S1711에서는, P/S-GW(6)는, MME(5)의 요구에 의거하여, 베어러 콘텍스트 또는 패킷 필터의 갱신에 의해, UE(3)행의 다운링크 유저 데이터의 일부 또는 전체 경로를 변경한다. 스텝 S1712에서는, P/S-GW(6)는, 경로 변경의 완료를 MME(5)에 통지한다(U-Plane Update Response). 마지막으로 스텝 S1713에서는, MME(5)는, 경로 변경의 완료를 eNB(1)에 통지한다((Partial) Path Switch Request ACK). 여기에서, "Partial"은, 일부 유저 데이터를 eNB(1)에, 나머지 유저 데이터를 eNB(2)에 전송하는 경우에, 유저 데이터의 종류(예를 들면, 서비스나 QoS)마다 전송처를 설정하는 것을 의미하고 있다. 즉, Partial Path Switch Request, Partial U-Plane Update Request, 및 Partial Path Switch Request ACK 등은, 전술한 ALT2를 실현할 때에 적용된다.

[0183] 또, 도 25는, 절차예 4의 변형으로서 나타냈지만, 본 실시형태의 다운링크 유저 데이터 경로의 변경 절차는, 절차예 5 또는 절차예 6에 적용할 수 있음은 물론이다.

[0184] <기타 실시형태 A>

[0185] 전술한 제 2 실시형태 및 제 3 실시형태에서는, UE(3)는, 세컨더리 셀(셀(20))에서 업링크 물리 제어 채널(physical uplink control channel: PUCCH)을 사용해서 계층 1 또는 계층 2 또는 이들 양쪽의 제어 정보(L1/L2 제어 정보)를 송신해도 된다. 구체적으로는, UE(3)는, 세컨더리 셀(셀(20))에서의 다운링크 수신에 대한 응답(예를 들면, H-ARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) ACK, CQI(Channel Quality Indicator)/PMI(Precoding

Matrix Indicator), 또는 RI(Rank Indicator))의 회신에, 세컨더리 셀(셀(20))의 PUCCH를 사용해도 된다.

[0186] 동일 eNB가 복수의 셀을 운용하는 통상의 CA에서는, PUCCH를 사용하는 L1/L2 제어 정보는 모두 프라이머리 셀에서 송신된다. 그러나, Inter-eNB CA에서 통상의 CA와 동일한 아키텍처를 채용하면, eNB(1)와 eNB(2) 사이의 인터워킹이 필요하며, 따라서 처리 지연이나 추가적인 네트워크 부하를 초래할 우려가 있다. 이에 대해서, 세컨더리 셀(셀(20))에서의 다운링크 수신에 대한 응답 등을 위해 세컨더리 셀(셀(20))의 업링크 물리 제어 채널을 사용함으로써, eNB(1)와 eNB(2) 사이의 인터워킹이 불필요해진다.

[0187] <기타 실시형태 B>

[0188] 제 1 실시형태~제 3 실시형태에서는, 캐리어 어그리게이션을 위해 추가하는 세컨더리 셀(셀(20))이, 다운링크 컴포넌트 캐리어(Component Carrier: CC)만, 혹은, 업링크 컴포넌트 캐리어(CC)에만 사용되도록 해도 된다.

[0189] <기타 실시형태 C>

[0190] 제 1 실시형태~제 3 실시형태에서는, 프라이머리 셀(셀(10))과 세컨더리 셀(셀(20))이 상이한 듀플렉스 모드(duplex mode)여도 된다. 예를 들면, 프라이머리 셀(셀(10))이 FDD(Frequency Division Duplex)이고, 세컨더리 셀(셀(20))이 TDD(Time Division Duplex)여도 된다.

[0191] <기타 실시형태 D>

[0192] 제 1 실시형태~제 3 실시형태에서는, 제 1 무선국(1)(예를 들면, eNB(1))이, 무선 단말(3)(예를 들면, UE(3))로 하여금 제 2 셀(20)에서 제 2 무선국(2)(예를 들면, eNB(2))을 통한 유저 데이터의 송신 또는 수신을 가능하게 하기 위한 제 2 베어러의 설정을 트리거하는 동작을 나타냈다. 또한, 제 2 베어러를 해방(Release)하는 경우에, 제 1 무선국(1)이 베어러 해방을 트리거해도 된다. 예를 들면, 전술한 절차예 1 또는 절차예 4에서는, 무선국(1)(예를 들면, eNB(1))의 요구(즉, 트리거)에 따라, 무선국(2)(예를 들면, eNB(2))이 상위 네트워크(4)(예를 들면, EPC(4)(즉, MME(5)))에 제 2 베어러의 설정 요구를 행했다. 마찬가지로, 당해 제 2 베어러를 해방하는 경우, 무선국(2)은, 무선국(1)으로부터의 제 2 베어러의 해방 요구에 따라 제 2 베어러를 해방하고, 상위 네트워크(4)에 제 2 베어러의 해방 통지(E-RAB Release Indication)를 송신해도 된다.

[0193] 전술한 절차예 2 또는 절차예 5에서는, 무선국(1)(예를 들면, eNB(1))이 상위 네트워크(4)(예를 들면, EPC(4)(즉, MME(5)))에 제 2 베어러의 설정 요구를 행하여, 상위 네트워크(4)가 제 2 베어러를 설정하고, 무선국(1)을 통해 무선국(2)(예를 들면, eNB(2))에 제 2 베어러의 설정 정보를 통지했다. 마찬가지로, 당해 제 2 베어러를 해방하는 경우, 무선국(1)은, 상위 네트워크(4)에 제 2 베어러의 해방 요구(E-RAB Release Request)를 행해도 된다. 다음으로, 상위 네트워크(4)는, 제 2 베어러의 해방 요구에 응답해서 제 2 베어러를 해방하고, 무선국(1)에 제 2 베어러의 해방 지시(E-RAB Release Command)를 행해도 된다. 그리고, 무선국(1)은, 당해 해방 지시를 무선국(2)에 전송하고, 무선국(2)에서의 제 2 베어러의 해방에 따라, 제 2 베어러의 해방 완료(E-RAB Release Complete)를 상위 네트워크(4)에 통지해도 된다.

[0194] 전술한 절차예 3 또는 절차예 6에서는, 무선국(1)(예를 들면, eNB(1))이 상위 네트워크(4)(예를 들면, EPC(4)(즉, MME(5)))에 제 2 베어러의 설정 요구를 행하여, 상위 네트워크(4)가 제 2 베어러를 설정하고, 무선국(2)(예를 들면, eNB(2))에 제 2 베어러의 설정 정보를 통지했다. 마찬가지로, 당해 제 2 베어러를 해방하는 경우, 무선국(1)은, 상위 네트워크(4)에 제 2 베어러의 해방 요구(E-RAB Release Request)를 행해도 된다. 다음으로, 상위 네트워크(4)는, 제 2 베어러의 해방 요구에 응답해서 제 2 베어러를 해방하고, 무선국(2)에 제 2 베어러의 해방 지시(E-RAB Release Command)를 통지해도 된다. 그리고, 무선국(2)은, 해방 지시에 응답해서 제 2 베어러를 해방하고, 제 2 베어러의 해방 완료(E-RAB Release Complete)를 상위 네트워크(4)에 통지해도 된다. 이에 따라, 무선 단말(3)(예를 들면, UE(3))이 상이한 무선국의 셀을 캐리어 어그리게이션하고 있는 경우에, 세컨더리 셀에 있어서의 유저 데이터의 송신 또는 수신에 사용하고 있던 제 2 베어러의 해방을, 무선 단말(3)의 부하를 증가시키지 않고 실현할 수 있다.

[0195] <기타 실시형태 E>

[0196] 또한, 제 1 실시형태~제 3 실시형태에서 예시한 도면은, 헤테로지니어스·네트워크(HetNet) 환경을 나타냈다. 그러나, 이들 실시형태는, 호모지니어스·네트워크(Homogeneous Network)에도 적용이 가능하다. 호모지니어스·네트워크의 예로서는, 매크로(또는 마이크로) 기지국의 매크로(또는 마이크로) 셀로 이루어지는 셀룰러 네트워크가 고려된다.

[0197] <기타 실시형태 F>

[0198] 제 1 실시형태~제 3 실시형태에서 설명한 무선국(1)(통신 제어부(15)), 무선국(2)(통신 제어부(25)), 무선 단말(3)(통신 제어부(35)), 모빌리티 관리 장치(5)(베어러 설정 제어부(52)), 및 데이터 중계 장치(6)(베어러 제어부(65))에 의한 베어러 제어 방법은, 모두 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)을 포함하는 반도체 처리 장치를 사용해서 실현되어도 된다. 또한, 이들 처리는, 적어도 하나의 프로세서(예를 들면, 마이크로프로세서, MPU(Micro Processing Unit), DSP(Digital Signal Processor))를 포함하는 컴퓨터 시스템에 프로그램을 실행시킴으로써 실현해도 된다. 구체적으로는, 플로차트 및 시퀀스도에 나타난 알고리즘을 컴퓨터 시스템에 행하게 하기 위한 명령군을 포함하는 하나 또는 복수의 프로그램을 생성하고, 당해 프로그램을 컴퓨터에 공급할 수도 있다.

[0199] 이 프로그램은, 여러 타입의 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(non-transitory computer readable medium)를 사용해서 저장되고, 컴퓨터에 공급할 수 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체는, 여러 타입의 유형의 기록 매체(tangible storage medium)를 포함한다. 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체의 예는, 자기 기록 매체(예를 들면, 플렉시블 디스크, 자기 테이프, 하드디스크 드라이브 등), 광자기 기록 매체(예를 들면, 광자기 디스크), CD-ROM(Read Only Memory), CD-R, CD-R/W, 반도체 메모리(예를 들면, 마스크 ROM, PROM(Programmable ROM), EPROM(Erasable PROM), 플래시 ROM, RAM(random access memory) 등)을 포함한다. 또한, 프로그램은, 여러 타입의 일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(transitory computer readable medium)에 의해 컴퓨터에 공급되어도 된다. 일시적 컴퓨터 판독가능한 매체의 예는, 전기 신호, 광신호, 및 전자파를 포함한다. 일시적 컴퓨터 판독가능한 매체는, 전선 및 광파이버 등의 유선 통신로, 또는 무선 통신로를 통해, 프로그램을 컴퓨터에 공급할 수 있다.

[0200] <기타 실시형태 G>

[0201] 제 1 실시형태~제 3 실시형태에서는, 주로 LTE 시스템에 관해서 설명을 행했다. 그러나, 이들 실시형태는, LTE 시스템 이외의 무선 통신 시스템, 예를 들면, 3GPP UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), 3GPP2 CDMA2000 시스템(1xRTT, HRPD(High Rate Packet Data)), GSM(Global System for Mobile Communications) 시스템 또는 WiMAX 시스템 등에 적용되어도 된다.

[0202] 또한, 전술한 실시형태는 본 발명자에 의해 얻어진 기술 사상의 적용에 관한 예에 불과하다. 즉, 당해 기술 사상은, 전술한 실시형태에만 한정되는 것은 아니고, 각종 변경이 가능함은 물론이다.

[0203] 본 출원은, 2012년 10월 5일에 출원된 일본국 출원 특원2012-223178호를 기초로 하는 우선권을 주장하며, 그 개시 전체를 여기에 도입한다.

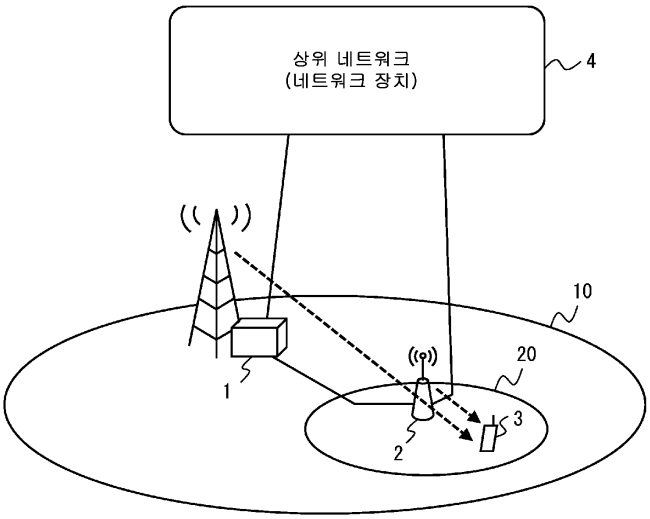
부호의 설명

[0204]

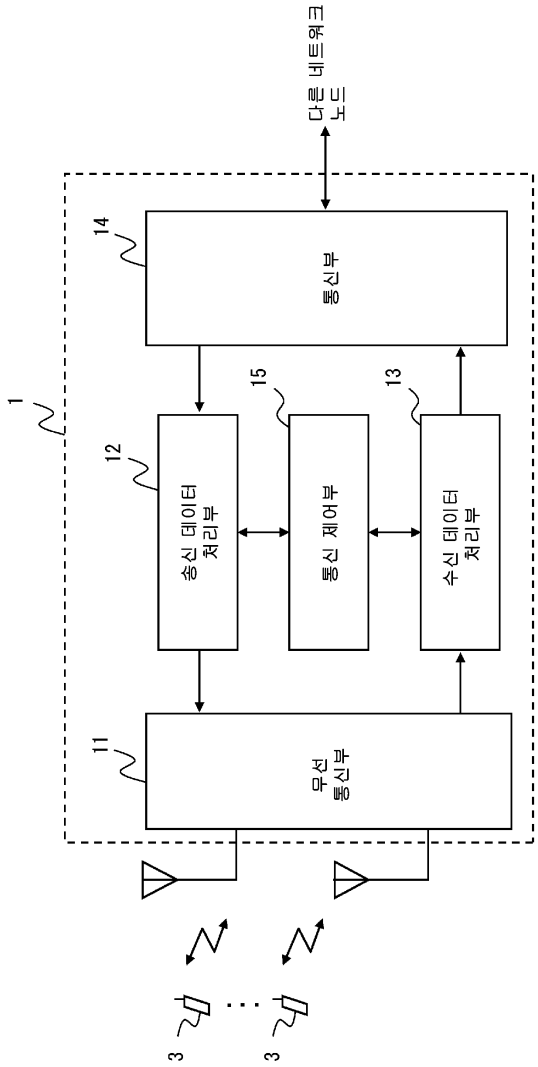
1: 무선국
2: 무선국
3: 무선 단말
4: 상위 네트워크
5: 모빌리티 관리 장치
6: 데이터 중계 장치
15: 통신 제어부
25: 통신 제어부
35: 통신 제어부
52: 베어러 설정 제어부
65: 베어러 제어부

도면

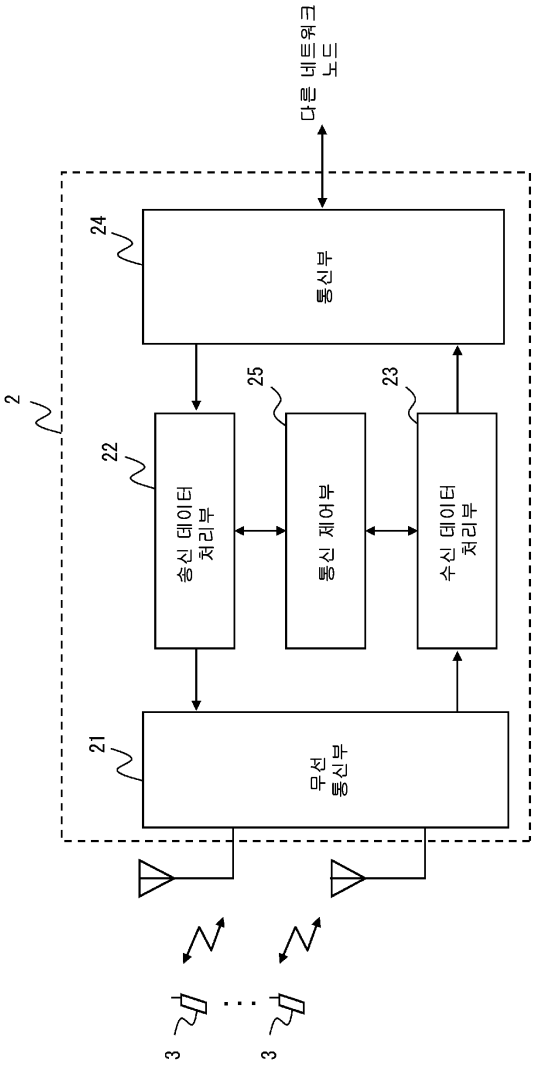
도면1



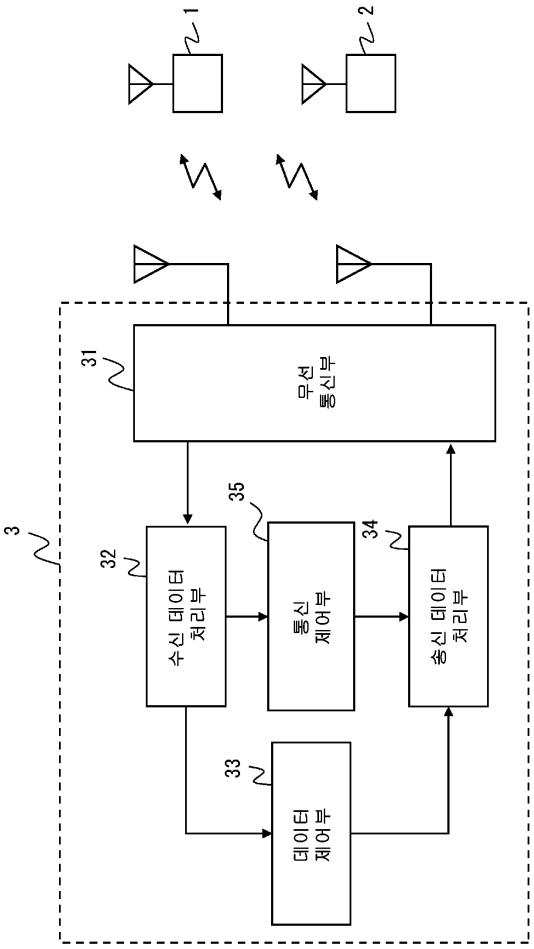
도면2


다른 네트워크 노드
14
통신부
1
15
13
12
송신 데이터 처리부
통신 제어부
수신 데이터 처리부
11
무선 통신부
3
3

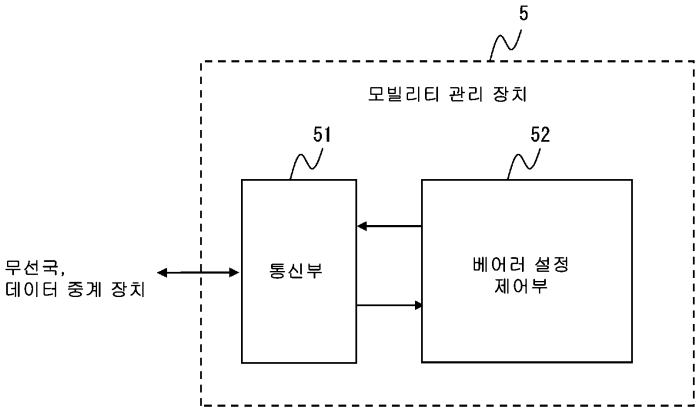
도면3


다른 네트워크 노드
24
통신부
2
25
23
22
송신 데이터 처리부
통신 제어부
수신 데이터 처리부
21
무선 통신부
3
3

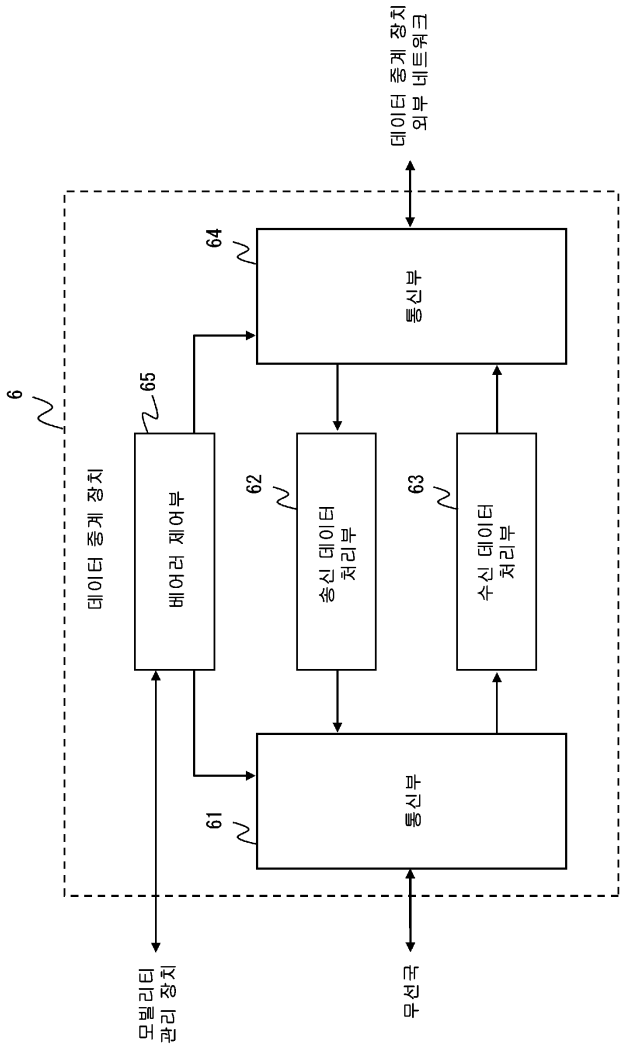
도면4


1
2
3
31
무선
통신부
35
34
32
수신 데이터
처리부
통신
제어부
송신 데이터
처리부
33
데이터
제어부

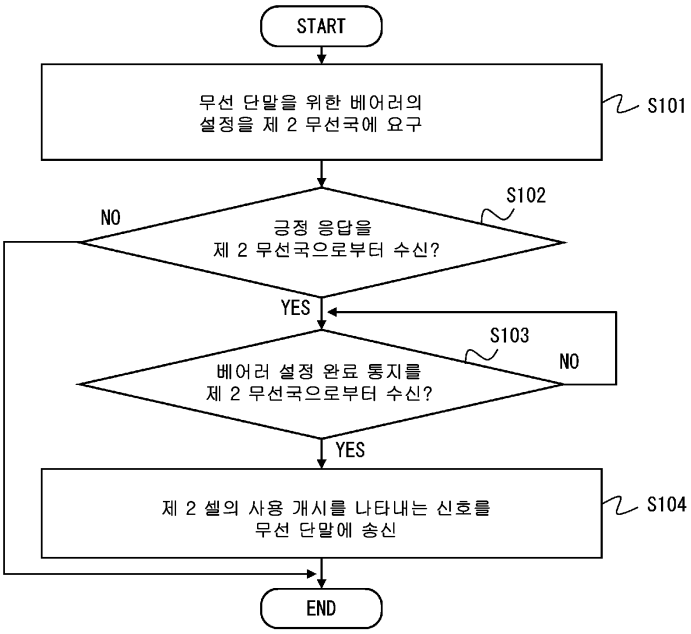
도면5


5
모빌리티 관리 장치
51
52
통신부
베어러 설정
제어부
무선국,
데이터 중계 장치

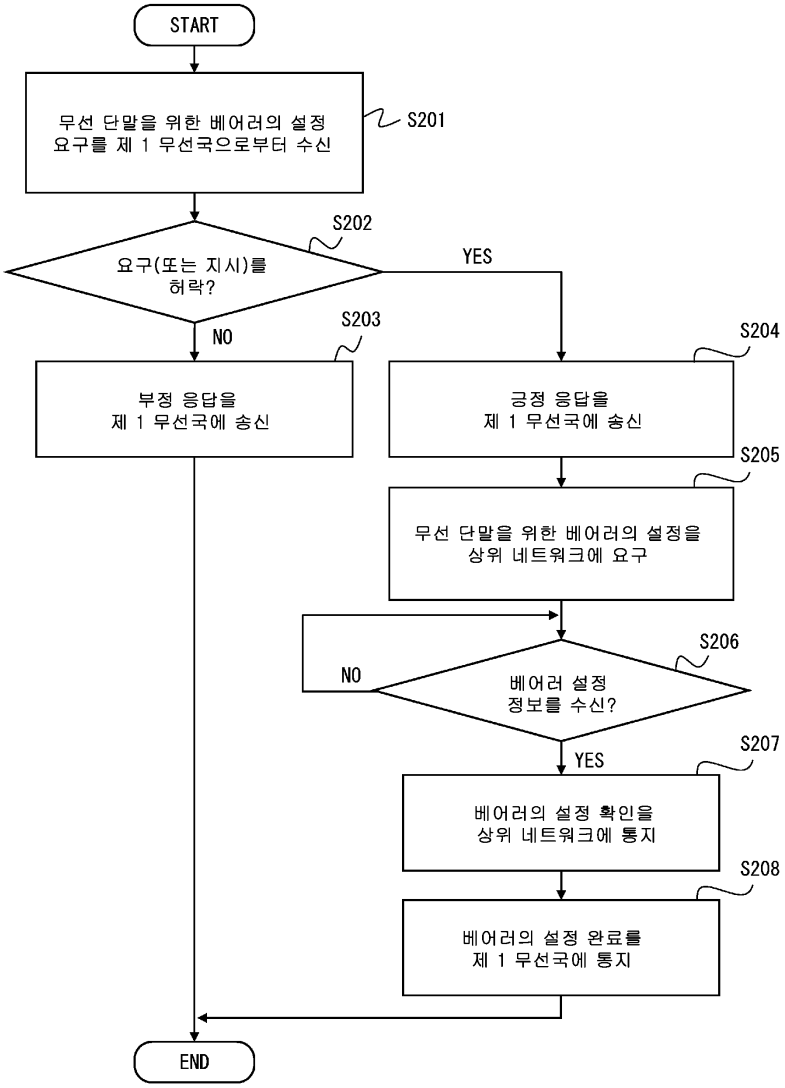
도면6


데이터 중계 장치
외부 네트워크
64
통신부
6
65
데이터 중계 장치
베어러 제어부
62
송신 데이터
처리부
63
수신 데이터
처리부
61
통신부
모빌리티
관리 장치
무선국

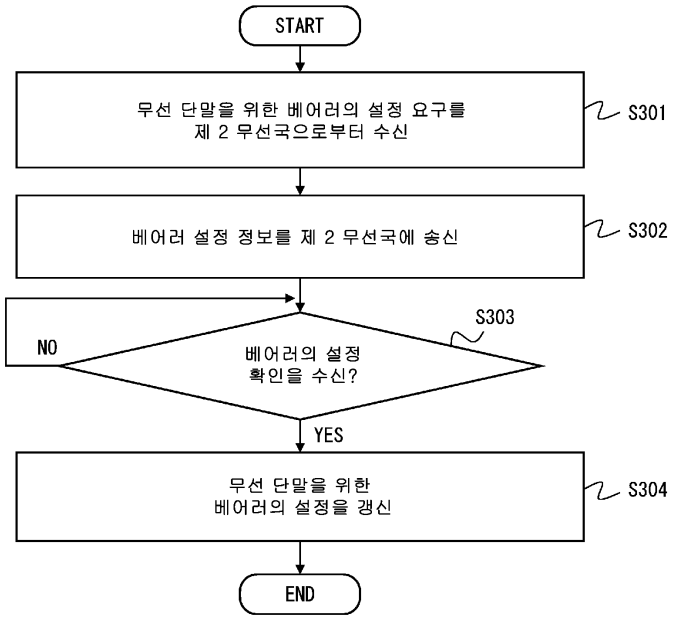
도면7


START
무선 단말을 위한 베어러의
설정을 제 2 무선국에 요구
S101
S102
NO
긍정 응답을
제 2 무선국으로부터 수신?
YES
S103
NO
베어러 설정 완료 통지를
제 2 무선국으로부터 수신?
YES
제 2 셀의 사용 개시를 나타내는 신호를
무선 단말에 송신
S104
END

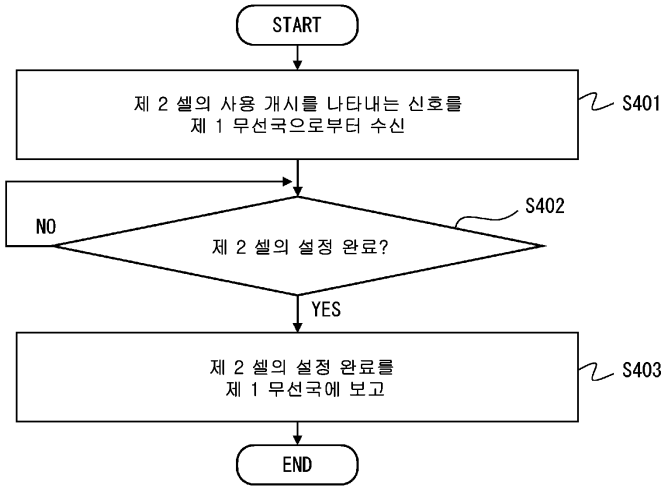
도면8


START
무선 단말을 위한 베어러의 설정 요구를 제 1 무선국으로부터 수신
S201
S202
요구(또는 지시)를 허락?
YES
NO
S203
부정 응답을 제 1 무선국에 송신
S204
긍정 응답을 제 1 무선국에 송신
S205
무선 단말을 위한 베어러의 설정을 상위 네트워크에 요구
S206
NO
베어러 설정 정보를 수신?
YES
S207
베어러의 설정 확인을 상위 네트워크에 통지
S208
베어러의 설정 완료를 제 1 무선국에 통지
END

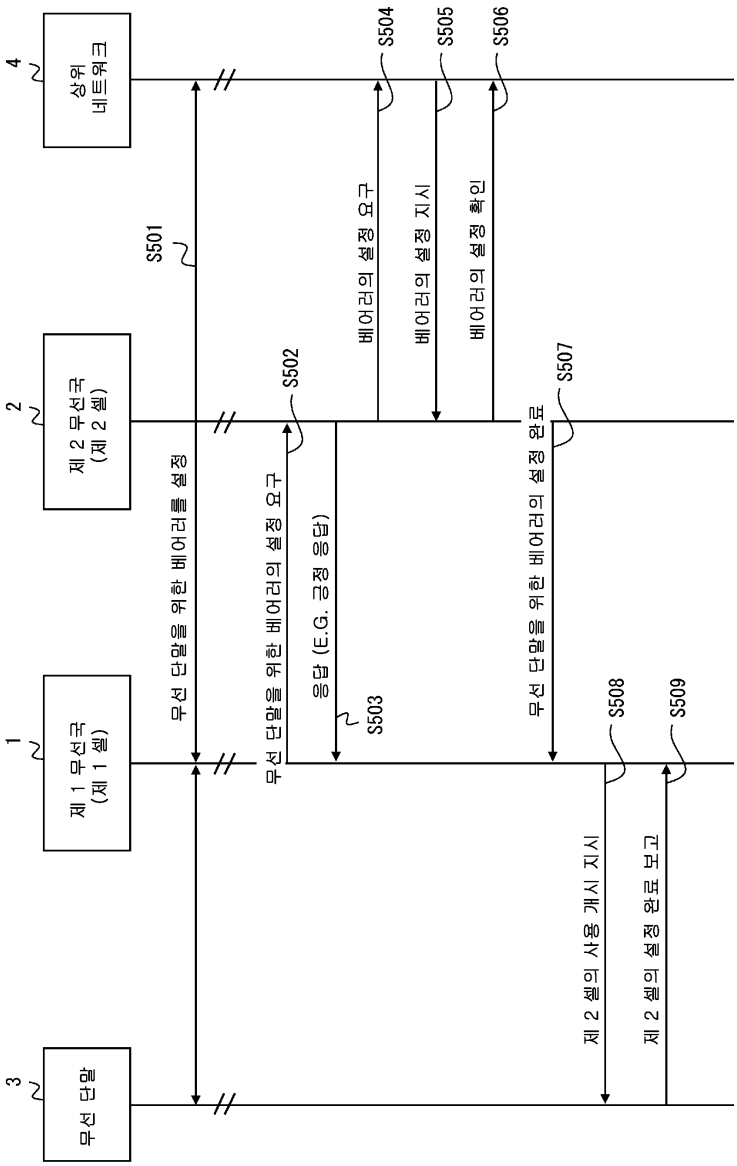
도면9


START
무선 단말을 위한 베어러의 설정 요구를
제 2 무선국으로부터 수신
S301
베어러 설정 정보를 제 2 무선국에 송신
S302
S303
NO
베어러의 설정
확인을 수신?
YES
무선 단말을 위한
베어러의 설정을 갱신
S304
END

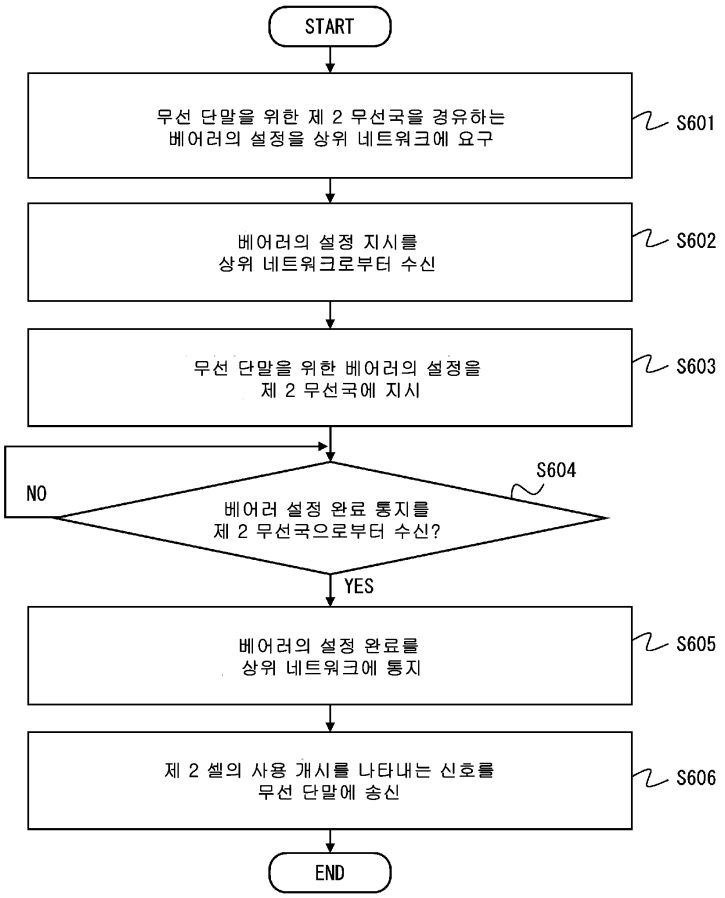
도면10


START
제 2 셀의 사용 개시를 나타내는 신호를
제 1 무선국으로부터 수신
S401
S402
NO
제 2 셀의 설정 완료?
YES
제 2 셀의 설정 완료를
제 1 무선국에 보고
S403
END

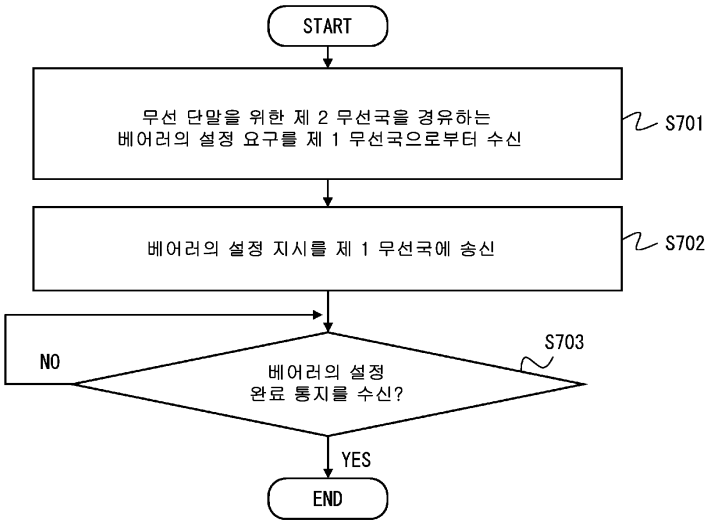
도면11


1
제 1 무선국
(제 1 셀)
2
제 2 무선국
(제 2 셀)
3
무선 단말
4
상위
네트워크
S501
무선 단말을 위한 베어러를 설정
S502
무선 단말을 위한 베어러의 설정 요구
S503
응답 (E.G. 긍정 응답)
S504
베어러의 설정 요구
S505
베어러의 설정 지시
S506
베어러의 설정 확인
S507
무선 단말을 위한 베어러의 설정 완료
S508
제 2 셀의 사용 개시 지시
S509
제 2 셀의 설정 완료 보고

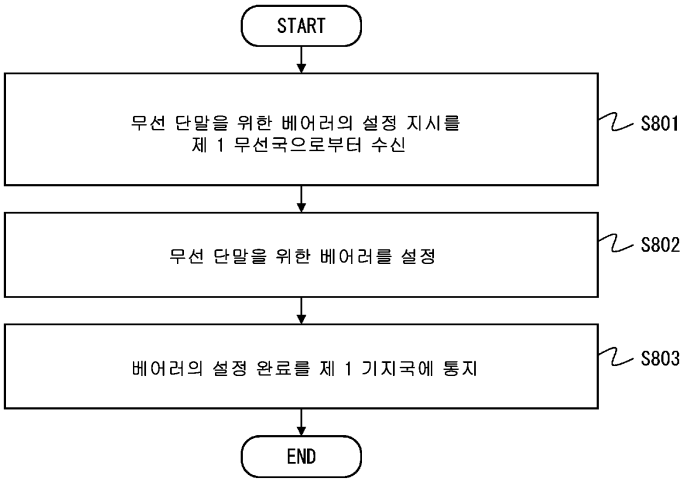
도면12


START
무선 단말을 위한 제 2 무선국을 경유하는
베어러의 설정을 상위 네트워크에 요구
S601
베어러의 설정 지시를
상위 네트워크로부터 수신
S602
무선 단말을 위한 베어러의 설정을
제 2 무선국에 지시
S603
S604
NO
베어러 설정 완료 통지를
제 2 무선국으로부터 수신?
YES
베어러의 설정 완료를
상위 네트워크에 통지
S605
제 2 셀의 사용 개시를 나타내는 신호를
무선 단말에 송신
S606
END

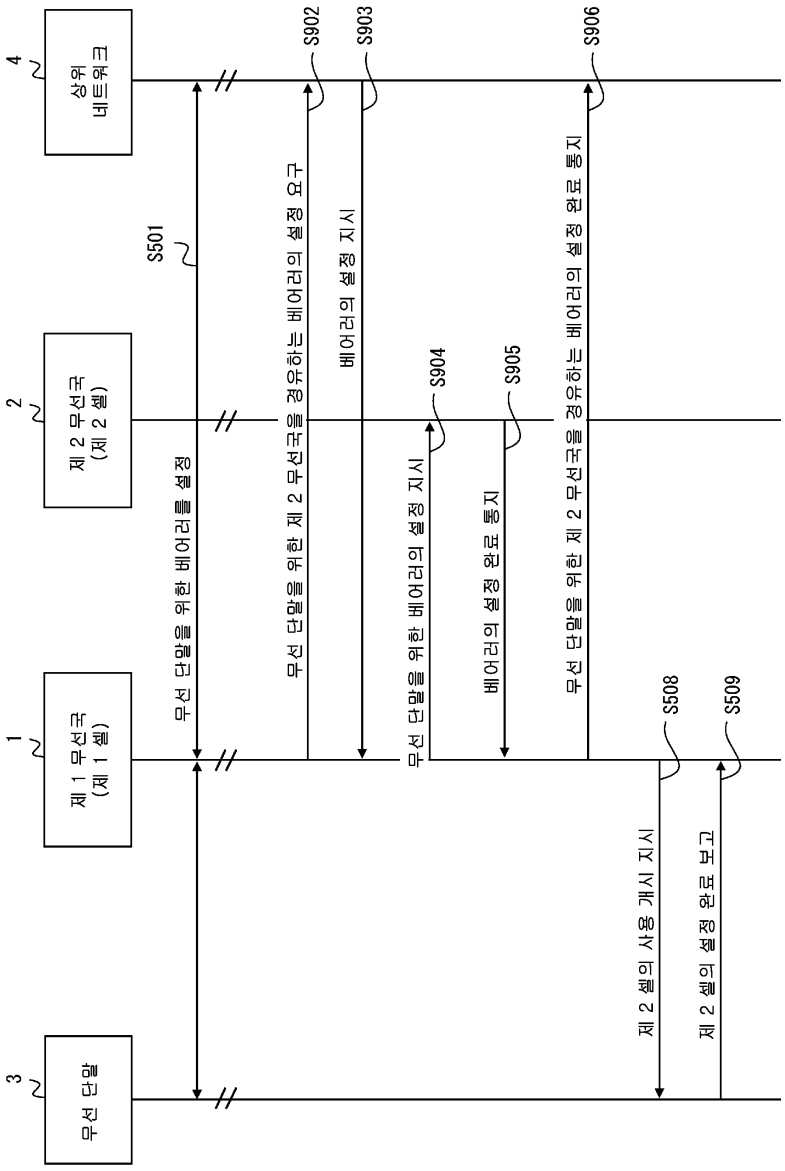
도면13


START
무선 단말을 위한 제 2 무선국을 경유하는
베어러의 설정 요구를 제 1 무선국으로부터 수신
S701
베어러의 설정 지시를 제 1 무선국에 송신
S702
S703
NO
베어러의 설정
완료 통지를 수신?
YES
END

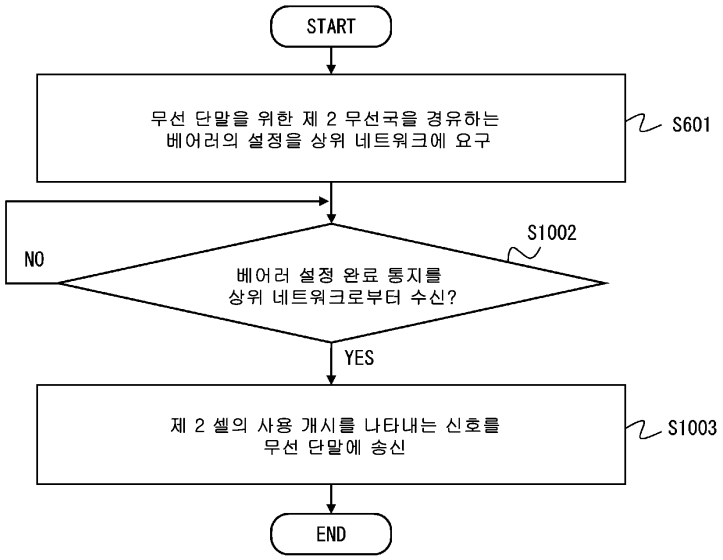
도면14


START
무선 단말을 위한 베어러의 설정 지시를
제 1 무선국으로부터 수신
S801
무선 단말을 위한 베어러를 설정
S802
베어러의 설정 완료를 제 1 기지국에 통지
S803
END

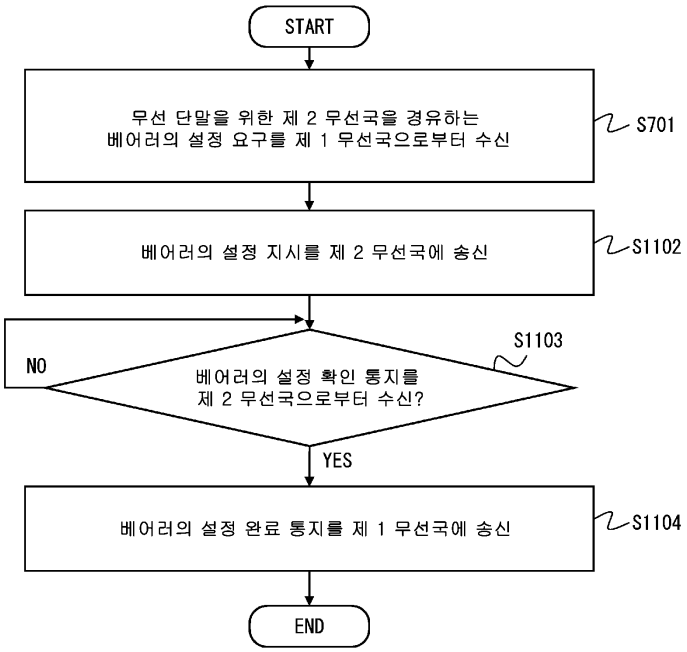
도면15


4
상위
네트워크
2
제 2 무선국
(제 2 셀)
1
제 1 무선국
(제 1 셀)
3
무선 단말
S501
무선 단말을 위한 베어러를 설정
S902
무선 단말을 위한 제 2 무선국을 경유하는 베어러의 설정 요구
S903
베어러의 설정 지시
S904
무선 단말을 위한 베어러의 설정 지시
S905
베어러의 설정 완료 통지
S906
무선 단말을 위한 제 2 무선국을 경유하는 베어러의 설정 완료 통지
S508
제 2 셀의 사용 개시 지시
S509
제 2 셀의 설정 완료 보고

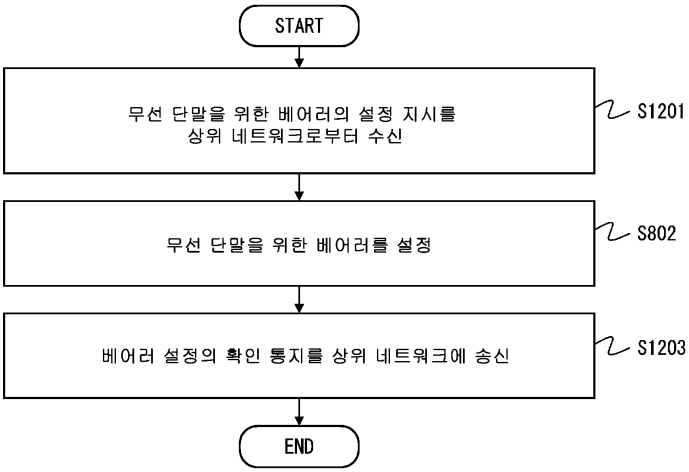
도면16


START
무선 단말을 위한 제 2 무선국을 경유하는
베어러의 설정을 상위 네트워크에 요구
S601
S1002
NO
베어러 설정 완료 통지를
상위 네트워크로부터 수신?
YES
제 2 셀의 사용 개시를 나타내는 신호를
무선 단말에 송신
S1003
END

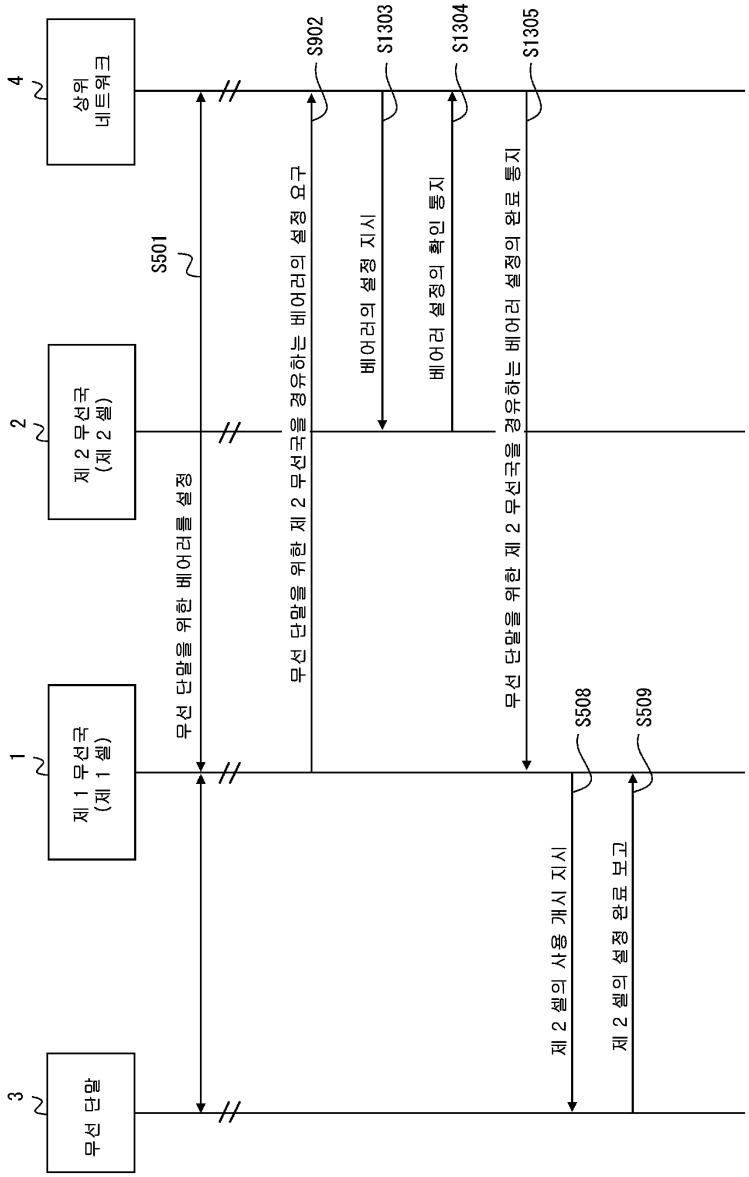
도면17


START
무선 단말을 위한 제 2 무선국을 경유하는
베어러의 설정 요구를 제 1 무선국으로부터 수신
S701
베어러의 설정 지시를 제 2 무선국에 송신
S1102
S1103
NO
베어러의 설정 확인 통지를
제 2 무선국으로부터 수신?
YES
베어러의 설정 완료 통지를 제 1 무선국에 송신
S1104
END

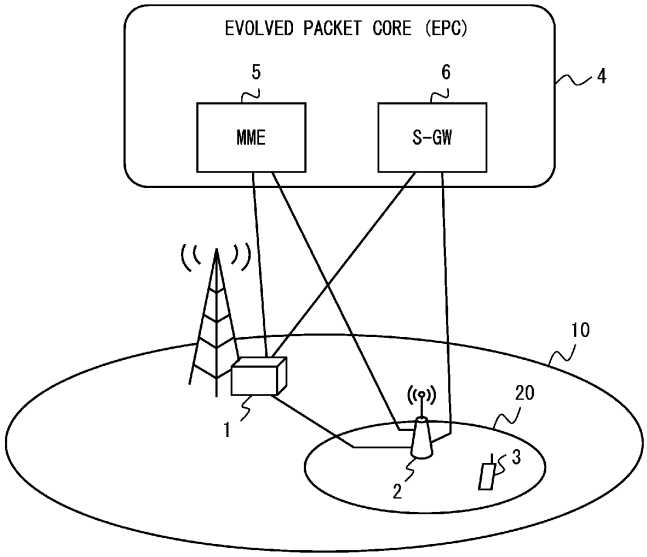
도면18


START
무선 단말을 위한 베어러의 설정 지시를
상위 네트워크로부터 수신
S1201
무선 단말을 위한 베어러를 설정
S802
베어러 설정의 확인 통지를 상위 네트워크에 송신
S1203
END

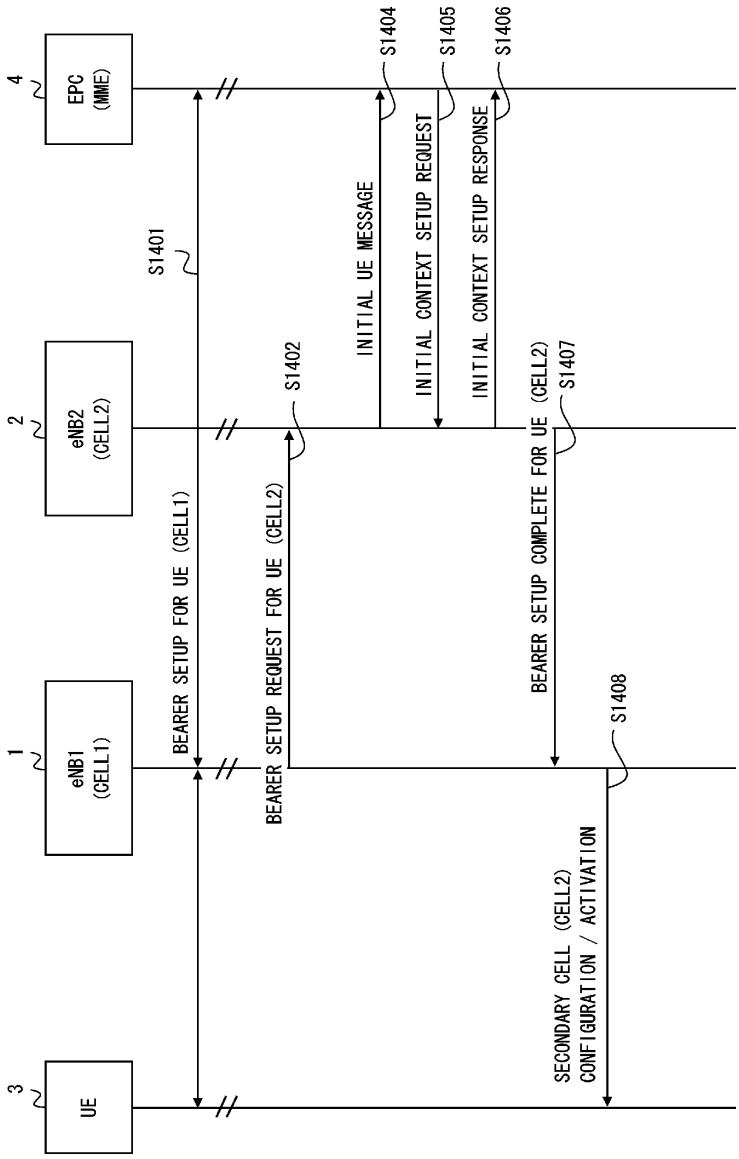
도면19


4
상위
네트워크
2
제 2 무선국
(제 2 셀)
1
제 1 무선국
(제 1 셀)
3
무선 단말
S501
무선 단말을 위한 베어러를 설정
S902
무선 단말을 위한 제 2 무선국을 경유하는 베어러의 설정 요구
S1303
베어러의 설정 지시
S1304
베어러 설정의 확인 통지
S1305
무선 단말을 위한 제 2 무선국을 경유하는 베어러 설정의 완료 통지
S508
제 2 셀의 사용 개시 지시
S509
제 2 셀의 설정 완료 보고

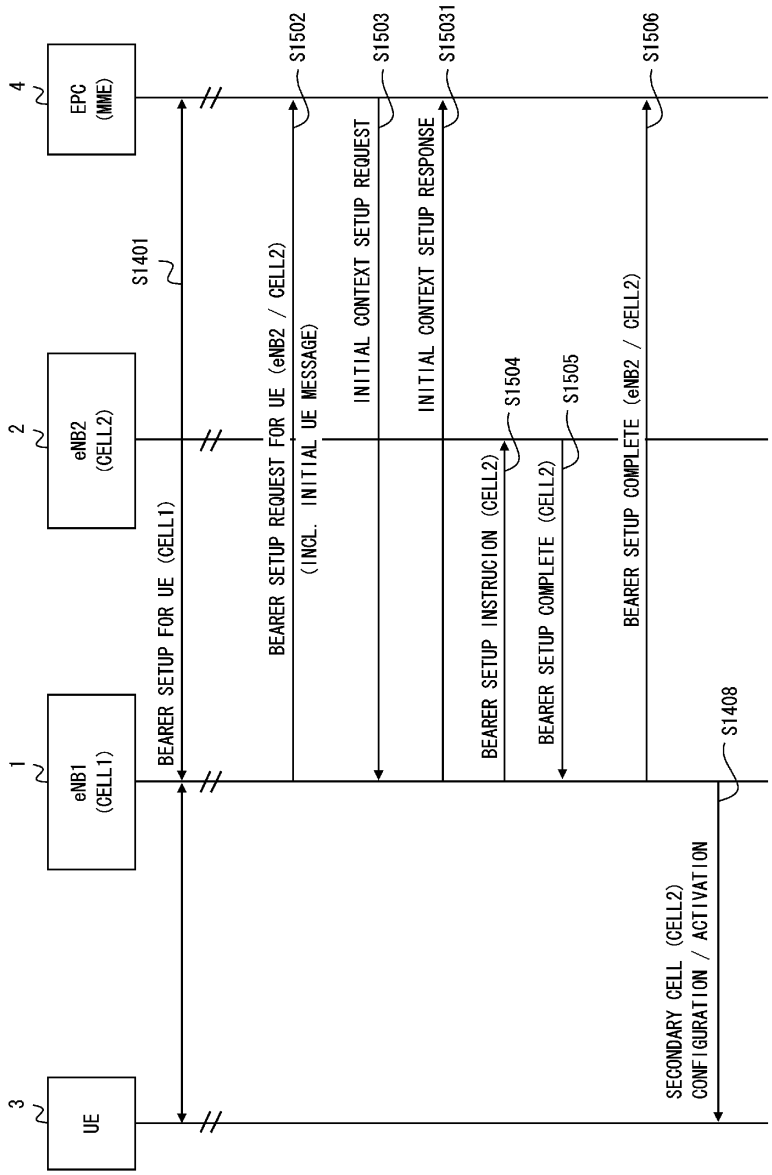
도면20



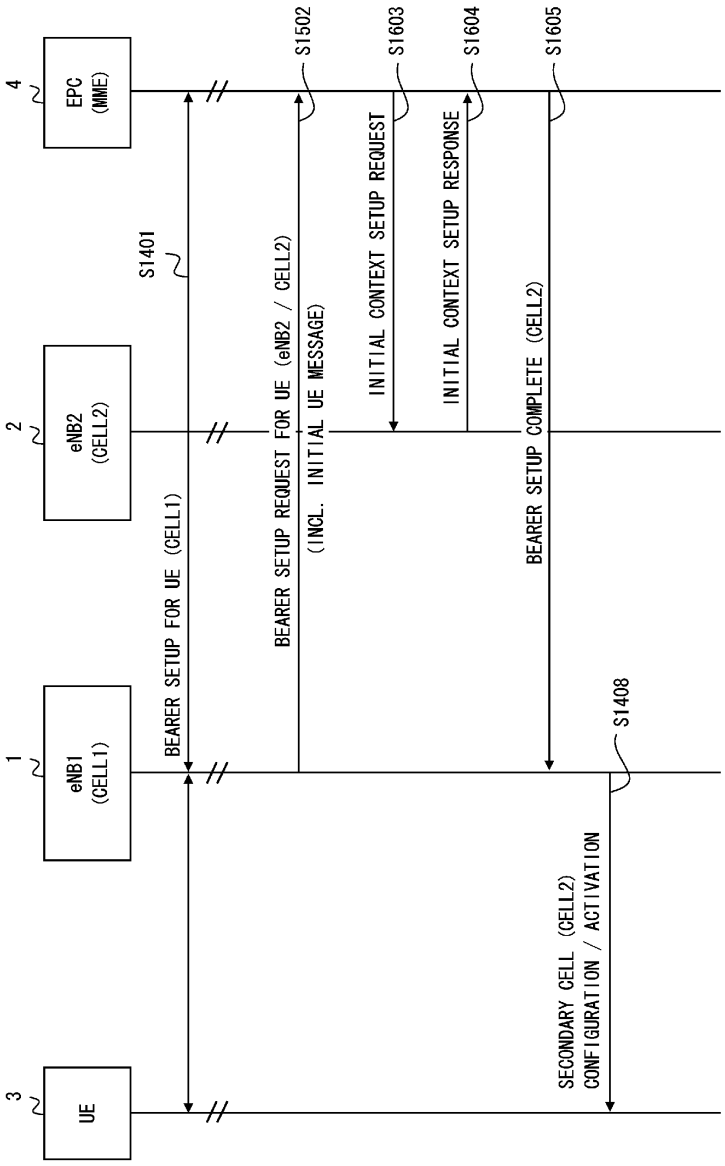
도면21


4
EPC
(MME)
2
eNB2
(CELL2)
1
eNB1
(CELL1)
3
UE
S1401
BEARER SETUP FOR UE (CELL1)
S1402
BEARER SETUP REQUEST FOR UE (CELL2)
S1404
INITIAL UE MESSAGE
S1405
INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST
S1406
INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE
S1407
BEARER SETUP COMPLETE FOR UE (CELL2)
S1408
SECONDARY CELL (CELL2)
CONFIGURATION / ACTIVATION

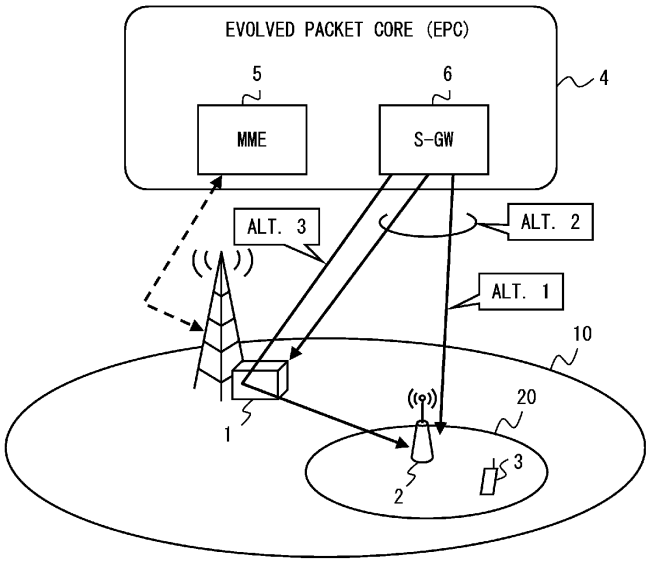
도면22


4
EPC
(MME)
2
eNB2
(CELL2)
1
eNB1
(CELL1)
3
UE
S1401
BEARER SETUP FOR UE (CELL1)
S1502
BEARER SETUP REQUEST FOR UE (eNB2 / CELL2)
(INCL. INITIAL UE MESSAGE)
S1503
INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST
S15031
INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE
S1504
BEARER SETUP INSTRUCTION (CELL2)
S1505
BEARER SETUP COMPLETE (CELL2)
S1506
BEARER SETUP COMPLETE (eNB2 / CELL2)
S1408
SECONDARY CELL (CELL2)
CONFIGURATION / ACTIVATION

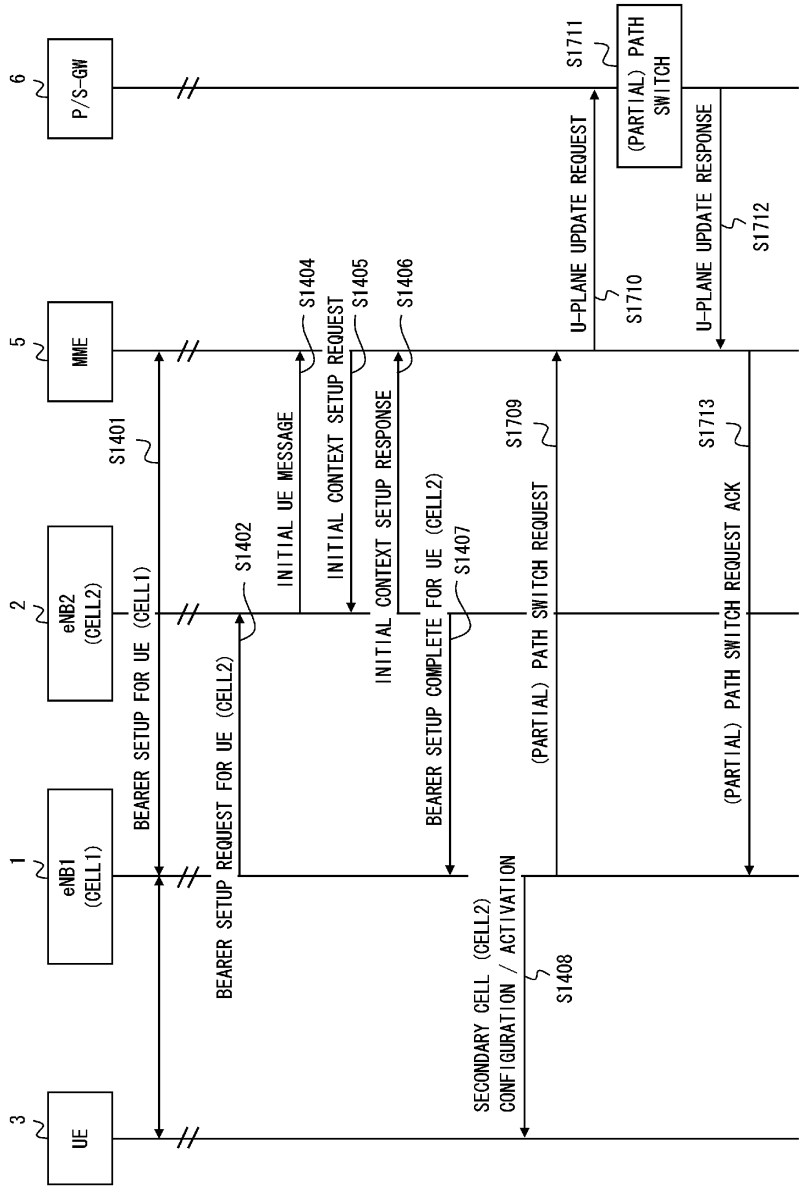
도면23


4
EPC
(MME)
2
eNB2
(CELL2)
1
eNB1
(CELL1)
3
UE
S1401
BEARER SETUP FOR UE (CELL1)
S1502
BEARER SETUP REQUEST FOR UE (eNB2 / CELL2)
(INCL. INITIAL UE MESSAGE)
S1603
INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST
S1604
INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE
S1605
BEARER SETUP COMPLETE (CELL2)
S1408
SECONDARY CELL (CELL2)
CONFIGURATION / ACTIVATION

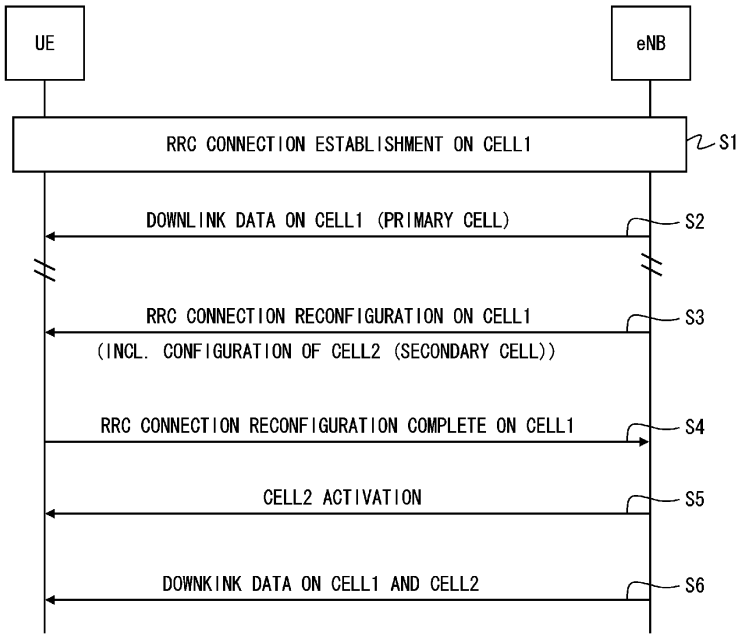
도면24



도면25


1
eNB1 (CELL1)
2
eNB2 (CELL2)
3
UE
5
MME
6
P/S-GW
S1401
BEARER SETUP FOR UE (CELL1)
S1402
BEARER SETUP REQUEST FOR UE (CELL2)
S1404
INITIAL UE MESSAGE
S1405
INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST
S1406
INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE
S1407
BEARER SETUP COMPLETE FOR UE (CELL2)
S1408
SECONDARY CELL (CELL2) CONFIGURATION / ACTIVATION
S1709
(PARTIAL) PATH SWITCH REQUEST
S1710
U-PLANE UPDATE REQUEST
S1711
(PARTIAL) PATH SWITCH
S1712
U-PLANE UPDATE RESPONSE
S1713
(PARTIAL) PATH SWITCH REQUEST ACK

도면26


UE
eNB
RRC CONNECTION ESTABLISHMENT ON CELL1
S1
DOWNLINK DATA ON CELL1 (PRIMARY CELL)
S2
RRC CONNECTION RECONFIGURATION ON CELL1
(INCL. CONFIGURATION OF CELL2 (SECONDARY CELL))
S3
RRC CONNECTION RECONFIGURATION COMPLETE ON CELL1
S4
CELL2 ACTIVATION
S5
DOWNKINK DATA ON CELL1 AND CELL2
S6