



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0045060
(43) 공개일자 2024년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/14 (2018.01) H04W 40/24 (2009.01)
H04W 76/18 (2018.01) H04W 8/00 (2009.01)
H04W 88/04 (2023.01) H04W 92/18 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 76/14 (2018.02)
H04W 40/24 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0016831
(22) 출원일자 2023년02월08일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장
JP-P-2022-156296 2022년09월29일 일본(JP)

(71) 출원인
샤프 가부시키키가이샤
일본국 오사카후 사카이시 사카이쿠 타쿠미초 1반
치

(72) 발명자
가와노, 다쿠마
일본 590-8522 오사카후 사카이시 사카이쿠 다쿠
미쵸 1 샤프 가부시키키가이샤 내

야마다, 쇼헤이
일본 590-8522 오사카후 사카이시 사카이쿠 다쿠
미쵸 1 샤프 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
장수길, 박충범

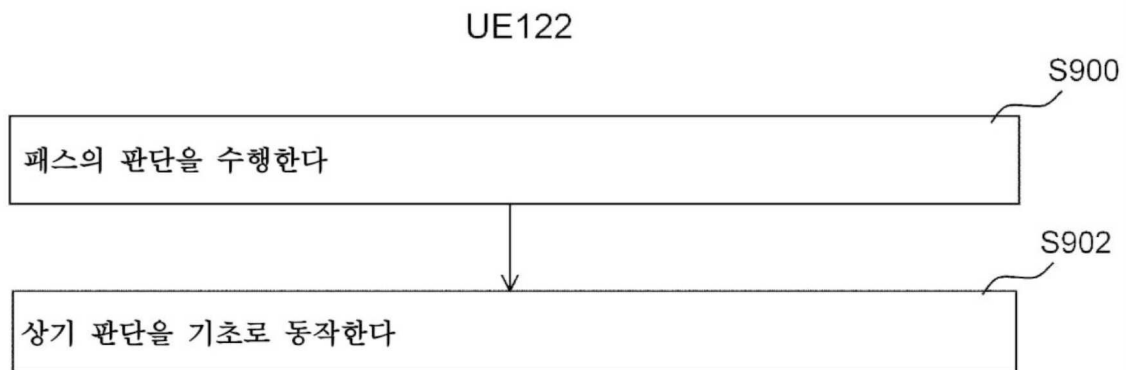
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 단말 장치, 방법 및 집적 회로

(57) 요약

직접 패스와 비직접 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신하는 단말 장치가, 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패가 검출되고, 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있지 않은 경우, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하여, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 상기 시그널링 무선 베어러를 통해 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패한 것을 나타내는 정보를 송신한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

H04W 76/18 (2018.02)

H04W 8/005 (2013.01)

H04W 88/04 (2013.01)

H04W 92/18 (2013.01)

(72) 발명자

즈보이, 히데카즈

일본 590-8522 오사카후 사카이시 사카이꾸 다쿠미
쵸 1 샤프 가부시키키가이샤 내

이노우에, 교스께

일본 590-8522 오사카후 사카이시 사카이꾸 다쿠미
쵸 1 샤프 가부시키키가이샤 내

미야게, 다이찌

일본 590-8522 오사카후 사카이시 사카이꾸 다쿠미
쵸 1 샤프 가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

직접 패스와 비직접 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신하는 단말 장치로서,

처리부와,

송신부를 구비하고,

상기 직접 패스는 상기 단말 장치가 Uu 인터페이스를 통해 직접적으로 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이고,

상기 비직접 패스는 상기 단말 장치가 릴레이 단말 장치를 통해 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이며,

상기 처리부는 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패가 검출되고, 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있지 않은 경우, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하여, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 상기 송신부는 상기 시그널링 무선 베어러를 통해 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패한 것을 나타내는 정보를 송신하는, 단말 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 정보에 리모트 단말 장치를 식별하는 식별자를 포함시키는, 단말 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 정보에 릴레이 단말 장치를 식별하는 식별자를 포함시키는, 단말 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있는 경우, 상기 분할 베어러에 PDCP 복제가 설정되어 있는지 여부, 및 상기 분할 베어러의 우선 패스가 비직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하여, 상기 분할 베어러에 PDCP 복제가 설정되지 않고, 상기 분할 베어러의 우선 패스가 비직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 상기 우선 패스를 직접 패스용으로 설정하는, 단말 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 처리부는 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패가 검출되고, 상기 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있지 않은 경우, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하여, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있지 않다고 판단한 경우, RRC 접속을 재확립하는, 단말 장치.

청구항 6

직접 패스와 비직접 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신하는 단말 장치의 방법으로서,

상기 직접 패스는 상기 단말 장치가 Uu 인터페이스를 통해 직접적으로 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이고,

상기 비직접 패스는 상기 단말 장치가 릴레이 단말 장치를 통해 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이며,

상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패가 검출되고, 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있지 않은 경우, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하여, 상기 시그널링 무선

베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 상기 시그널링 무선 베어러를 통해 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패한 것을 나타내는 정보를 송신하는, 방법.

청구항 7

직접 패스와 비직접 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신하는 단말 장치에 실장되는 집적 회로로서, 상기 직접 패스는 상기 단말 장치가 Uu 인터페이스를 통해 직접적으로 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이고, 상기 비직접 패스는 상기 단말 장치가 릴레이 단말 장치를 통해 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이며, 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패가 검출되고, 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있지 않은 경우, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하여, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 상기 시그널링 무선 베어러를 통해 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패한 것을 나타내는 정보를 송신하는 기능을 발휘시키는, 집적 회로.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 단말 장치, 방법 및 집적 회로에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 셀룰러 이동 통신 시스템의 표준화 프로젝트인 제3세대 파트너십 프로젝트(3rd Generation Partnership Project: 3GPP)에서, 무선 액세스, 코어망, 서비스 등을 포함하는 셀룰러 이동 통신 시스템의 기술 검토 및 규격 책정이 수행되고 있다.

[0003] 예를 들어, E-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Radio Access)는 3GPP에서, 제3.9세대 및 제4세대용 셀룰러 이동 통신 시스템용 무선 액세스 기술(Radio Access Technology: RAT)로서 기술 검토 및 규격 책정이 개시되었다. 현재도 3GPP에서, E-UTRA의 확장 기술의 기술 검토 및 규격 책정이 수행되고 있다. 더욱이, E-UTRA는 Long Term Evolution(LTE: 등록 상표)이라고도 칭하며, 확장 기술을 LTE-Advanced(LTE-A), LTE-Advanced Pro(LTE-A Pro)라고 칭하는 경우도 있다.

[0004] 또한, NR(New Radio 또는 NR Radio access)은 3GPP에서, 제5세대(5th Generation: 5G)용 셀룰러 이동 통신 시스템용 무선 액세스 기술(Radio Access Technology: RAT)로서 기술 검토 및 규격 책정이 개시되었다. 현재도 3GPP에서 NR의 확장 기술의 기술 검토 및 규격 책정이 수행되고 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0005] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1: 3GPP TS 38.331 v17.0.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specifications" pp37-1107
- (비특허문헌 0002) 비특허문헌 2: 3GPP TS 38.321 v17.0.0, "NR; Medium Access Control (MAC) protocol specification" pp17-104
- (비특허문헌 0003) 비특허문헌 3: 3GPP TS 38.213 v17.2.0, "NR; Physical layer procedures for control" pp14-20
- (비특허문헌 0004) 비특허문헌 4: 3GPP TS 38.215 v17.1.0, "NR; Physical layer measurements" pp16-18
- (비특허문헌 0005) 비특허문헌 5: 3GPP TS 23.304 v17.1.0, "Proximity based Services (ProSe) in the 5G System (5GS)" pp12-97
- (비특허문헌 0006) 비특허문헌 6: 3GPP TS 38.300 v17.0.0, "NR; NR and NG-RAN Overall Description" pp31-170

(비특허문헌 0007) 비특허문헌 7: RP-221262, "Revised WID on NR sidelink relay enhancements"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 3GPP에서, NR의 확장 기술로서, 코어 네트워크를 거치지 않고 직접 단말 장치와 단말 장치가 통신을 수행하는 사이드링크(SL: sidelink)라는 기술이 검토되고, 또한 릴레이 단말 장치가 사이드링크에 의한 통신을 제공함으로써, 단말 장치가 릴레이 단말 장치를 통해 기지국 장치와 통신을 수행하는 UE-to-Network 릴레이(U2N Relay)라는 기술이 검토되었다. 또한, U2N Relay를 이용하여 기지국 장치와 통신하는 비직접 패스, 및 U2N Relay를 이용하지 않고 직접 기지국 장치와 통신하는 직접 패스의 2개(혹은 복수)의 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신하는 멀티패스 릴레이(Multi-path Relaying)라는 기술의 검토가 시작되었다.

[0007] 본 발명의 일 태양은 상기한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 통신 제어를 효율적으로 수행할 수 있는 단말 장치, 기지국 장치, 통신 방법, 집적 회로를 제공하는 것을 목적 중 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 태양은 이하와 같은 수단을 강구했다. 즉, 본 발명의 일 태양은 직접 패스와 비직접 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신하는 단말 장치로서, 처리부와 송신부를 구비하고, 상기 직접 패스는 상기 단말 장치가 Uu 인터페이스를 통해 직접적으로 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이고, 상기 비직접 패스는 상기 단말 장치가 릴레이 단말 장치를 통해 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이며, 상기 처리부는 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패가 검출되고, 시그널링 무선 베어러(bearer)에 분할 베어러가 설정되어 있지 않은 경우, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하여, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 상기 송신부는 상기 시그널링 무선 베어러를 통해 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패한 것을 나타내는 정보를 송신한다.

[0009] 또한 본 발명의 일 태양은 직접 패스와 비직접 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신하는 단말 장치의 방법으로서, 상기 직접 패스는 상기 단말 장치가 Uu 인터페이스를 통해 직접적으로 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이고, 상기 비직접 패스는 상기 단말 장치가 릴레이 단말 장치를 통해 상기 기지국 장치와 통신하는 패스로서, 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패가 검출되고, 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있지 않은 경우, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하여, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 상기 시그널링 무선 베어러를 통해 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패한 것을 나타내는 정보를 송신한다.

[0010] 또한 본 발명의 일 태양은 직접 패스와 비직접 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신하는 단말 장치에 실장되는 집적 회로로서, 상기 직접 패스는 상기 단말 장치가 Uu 인터페이스를 통해 직접적으로 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이고, 상기 비직접 패스는 상기 단말 장치가 릴레이 단말 장치를 통해 상기 기지국 장치와 통신하는 패스이며, 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패가 검출되고, 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있지 않은 경우, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하여, 상기 시그널링 무선 베어러가 상기 직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 상기 시그널링 무선 베어러를 통해 상기 비직접 패스에서 무선 링크 실패한 것을 나타내는 정보를 송신하는 기능을 발휘시킨다.

[0011] 더욱이, 이들의 포괄적 또는 구체적인 태양은 시스템, 장치, 방법, 집적 회로, 컴퓨터 프로그램, 또는 기록 매체로 실현될 수도 있고, 시스템, 장치, 방법, 집적 회로, 컴퓨터 프로그램 및 기록 매체의 임의인 조합으로 실현될 수도 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일 태양에 따르면, 단말 장치, 방법 및 집적 회로는 효율적인 통신 제어 처리를 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 실시형태에 관한 통신 시스템의 개략도이다.

- 도 2는 본 실시형태에 관한 사이드링크의 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다.
- 도 3은 본 실시형태에 관한 사이드링크의 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다.
- 도 4는 본 실시형태에 관한 사이드링크의 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다.
- 도 5는 본 실시형태에 관한 단말 장치의 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다.
- 도 6은 본 실시형태에 관한 사이드링크 릴레이의 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다.
- 도 7은 본 실시형태에 관한 사이드링크 릴레이의 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다.
- 도 8은 본 실시형태에서의 단말 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 9는 본 실시형태에서의 단말 장치의 처리의 일 예의 도면이다.
- 도 10은 본 실시형태에서의 단말 장치의 처리의 일 예의 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 실시형태에 대해 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0015] 더욱이, 본 실시형태에서는 무선 액세스 기술이 NR인 경우의 각 노드나 엔티티의 명칭, 및 각 노드나 엔티티에서의 처리 등에 대해 설명하지만, 본 실시형태는 다른 무선 액세스 기술에 적용될 수도 있다. 본 실시형태에서의 각 노드나 엔티티의 명칭은 별도의 명칭일 수 있다.
- [0016] 도 1은 본 실시형태에 관한 통신 시스템의 개략도이다. 더욱이 도 1을 이용하여 설명하는 각 노드, 무선 액세스 기술, 코어망, 인터페이스 등의 기능은 본 실시형태와 밀접하게 관련되는 일부 기능이며, 다른 기능을 가질 수 있다.
- [0017] E-UTRA는 무선 액세스 기술일 수 있다. 또한 E-UTRA는 UE(122)와 ng-eNB(100) 사이의 에어 인터페이스(air interface)일 수 있다. UE(122)와 ng-eNB(100) 사이의 에어 인터페이스(112)를 Uu 인터페이스라고 부를 수 있다. ng-eNB(ng E-UTRAN Node B)(100)는 E-UTRA의 기지국 장치일 수 있다. ng-eNB(100)는 후술하는 E-UTRA 프로토콜을 가질 수 있다. E-UTRA 프로토콜은 후술하는 E-UTRA 유저 평면(User Plane: UP) 프로토콜 및 후술하는 E-UTRA 제어 평면(Control Plane: CP) 프로토콜로 구성될 수도 있다. ng-eNB(100)는 UE(122)에 대해, E-UTRA 유저 평면 프로토콜 및 E-UTRA 제어 평면 프로토콜을 종료할 수 있다. eNB로 구성되는 무선 액세스 네트워크를 E-UTRAN이라고 부를 수도 있다.
- [0018] NR은 무선 액세스 기술일 수 있다. 또한 NR은 UE(122)와 gNB(102) 사이의 에어 인터페이스(air interface)일 수 있다. UE(122)와 gNB(102) 사이의 에어 인터페이스(112)를 Uu 인터페이스라고 부를 수 있다. gNB(g Node B)(102)는 NR의 기지국 장치일 수 있다. gNB(102)는 후술하는 NR 프로토콜을 가질 수 있다. NR 프로토콜은 후술하는 NR 유저 평면(User Plane: UP) 프로토콜 및 후술하는 NR 제어 평면(Control Plane: CP) 프로토콜로 구성될 수 있다. gNB(102)는 UE(122)에 대해, NR 유저 평면 프로토콜 및 NR 제어 평면 프로토콜을 종료할 수 있다.
- [0019] 더욱이, ng-eNB(100)와 gNB(102) 사이의 인터페이스(110)를 Xn 인터페이스라고 부를 수 있다. 또한, ng-eNB 및 gNB는 NG 인터페이스로 불리는 인터페이스를 통해 5GC와 접속할 수 있다(도시하지 않음). 5GC는 코어망일 수 있다. 하나 또는 복수의 기지국 장치가 5GC에 대해 NG 인터페이스를 통해 접속할 수 있다.
- [0020] Uu 인터페이스만을 통해 기지국 장치에 접속할 수 있는 상태를 Inside NG-RAN Coverage 또는 In-Coverage(IC)라고 부를 수 있다. 또한, Uu 인터페이스만을 통해 기지국 장치에 접속할 수 없는 상태를 Outside NG-RAN Coverage 또는 Out-of-Coverage(OOC)라고 부를 수 있다. UE(122)와 UE(122) 사이의 에어 인터페이스(114)를 PC5 인터페이스라고 부를 수 있다. PC5 인터페이스를 통해 수행되는 UE(122) 간의 통신을 사이드링크(sidelink: SL) 통신이라고 부를 수 있다.
- [0021] 더욱이, 이하의 설명에서, ng-eNB(100) 및/또는 gNB(102)를 단순히 기지국 장치라고도 칭하며, UE(122)를 단순히 단말 장치 또는 UE라고도 칭한다. 또한, PC5 인터페이스를 단순히 PC5라고도 칭하며, Uu 인터페이스를 단순히 Uu라고도 칭한다.
- [0022] 사이드링크란, 단말 장치 사이에서 직접 통신을 수행하는 기술이며, PC5상의 사이드링크 송수신은 NG-RAN 커버

리지의 내측 및 NG-RAN 커버리지의 외측에서 수행된다.

- [0023] NR SL 통신은 3개의 송신 모드가 있으며, 소스 레이어 2 식별자(Source Layer-2 ID) 및 수신처 레이어 2 식별자(Destination Layer-2 ID)의 페어로, 어느 것인가의 송신 모드로 SL 통신이 수행된다. 소스 레이어 2 식별자 및 수신처 레이어 2 식별자를 각각 소스 L2ID, 수신처 L2ID라고 칭할 수도 있다. 3개의 송신 모드는 「유니캐스트 송신(Unicast transmission)」, 「그룹캐스트 송신(Groupcast transmission)」 및 「브로드캐스트 송신(Broadcast transmission)」이다.
- [0024] 유니캐스트 송신은 (1) 페어가 되는 UE 사이에 하나의 PC5-RRC 접속(connection)을 서포트, (2) 사이드링크에서 UE 사이의 제어 정보 및 유저 트래픽의 송수신, (3) 사이드링크 HARQ 피드백의 서포트, (4) 사이드링크에서의 송신 전력 제어, (5) RLC AM의 서포트, (6) PC5-RRC 접속을 위한 무선 링크 실패의 검출을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 그룹캐스트 송신은 (1) 사이드링크의 그룹에 속하는 UE 사이에서 유저 트래픽의 송수신, (2) 사이드링크 HARQ 피드백의 서포트를 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 브로드캐스트 송신은 (1) 사이드링크의 UE 사이에서 유저 트래픽의 송수신을 특징으로 한다.
- [0027] 도 2 및 도 3은 본 실시형태에 관한 NR 사이드링크 통신에서의 프로토콜 구성(protocol architecture)의 일 예의 도면이다. 더욱이 도 2 및/또는 도 3을 이용하여 설명하는 각 프로토콜의 기능은 본 실시형태와 밀접하게 관련되는 일부 기능이며, 다른 기능을 가지고 있을 수 있다. 더욱이, 본 실시형태에서, 사이드링크(sidelink: SL)란 단말 장치와 단말 장치 사이의 링크일 수 있다.
- [0028] 도 2(A)는 PC5 인터페이스상에 구성되는, RRC를 이용한 SCCH를 위한 제어 평면(Control Plane: CP)의 프로토콜 스택의 도면이다. 도 2(A)에 나타내는 바와 같이, RRC를 이용한 SCCH를 위한 제어 평면 프로토콜 스택은 무선 물리층(무선 물리 레이어)인 PHY(Physical layer)(200), 매체 액세스 제어층(매체 액세스 제어 레이어)인 MAC(Medium Access Control)(202), 무선 링크 제어층(무선 링크 제어 레이어)인 RLC(Radio Link Control)(204), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜층(패킷 데이터 수렴 프로토콜 레이어)인 PDCP(Packet Data Convergence Protocol)(206), 및 무선 리소스 제어층(무선 리소스 제어 레이어)인 RRC(Radio Resource Control)(208)로 구성될 수 있다. 또한, 도 2(B)는 PC5 인터페이스상에 구성되는, PC5-S를 이용한 SCCH를 위한 제어 평면의 프로토콜 스택의 도면이다. 도 2(B)에 나타내는 바와 같이, PC5-S를 이용한 SCCH를 위한 제어 평면 프로토콜 스택은 무선 물리층(무선 물리 레이어)인 PHY(Physical layer)(200), 매체 액세스 제어층(매체 액세스 제어 레이어)인 MAC(Medium Access Control)(202), 무선 링크 제어층(무선 링크 제어 레이어)인 RLC(Radio Link Control)(204), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜층(패킷 데이터 수렴 프로토콜 레이어)인 PDCP(Packet Data Convergence Protocol)(206), 및 PC5 시그널링층(PC5 시그널링 레이어)인 PC5-S(PC5 Signalling)(210)로 구성될 수 있다.
- [0029] 도 3(A)는 PC5 인터페이스상에 구성되는, SBCCH를 위한 제어 평면의 프로토콜 스택의 도면이다. 도 3(A)에 나타내는 바와 같이, SBCCH를 위한 제어 평면 프로토콜 스택은 무선 물리층(무선 물리 레이어)인 PHY(Physical layer)(200), 매체 액세스 제어층(매체 액세스 제어 레이어)인 MAC(Medium Access Control)(202), 무선 링크 제어층(무선 링크 제어 레이어)인 RLC(Radio Link Control)(204), 및 무선 리소스 제어층(무선 리소스 제어 레이어)인 RRC(Radio Resource Control)(208)로 구성될 수 있다. 또한, 도 3(B)는 PC5 인터페이스상에 구성되는, STCH를 위한 유저 평면(User Plane: UP)의 프로토콜 스택의 도면이다. 도 3(B)에 나타내는 바와 같이, STCH를 위한 유저 평면 프로토콜 스택은 무선 물리층(무선 물리 레이어)인 PHY(Physical layer)(200), 매체 액세스 제어층(매체 액세스 제어 레이어)인 MAC(Medium Access Control)(202), 무선 링크 제어층(무선 링크 제어 레이어)인 RLC(Radio Link Control)(204), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜층(패킷 데이터 수렴 프로토콜 레이어)인 PDCP(Packet Data Convergence Protocol)(206), 및 서비스 데이터 적응 프로토콜층(서비스 데이터 적응 프로토콜 레이어)인 SDAP(Service Data Adaptation Protocol)(310)로 구성될 수 있다.
- [0030] 더욱이, AS(Access Stratum)층이란, PHY(200), MAC(202), RLC(204), PDCP(206), SDAP(310) 및 RRC(208)의 일부 또는 전부를 포함하는 층일 수 있다. 또한, PC5-S(210) 및 후술하는 Discovery(400)는 AS층보다 상위의 층일 수 있다.
- [0031] 더욱이, 본 실시형태에서, PHY(PHY층), MAC(MAC층), RLC(RLC층), PDCP(PDCP층), SDAP(SDAP층), RRC(RRC층), PC5-S(PC5-S층)라는 용어를 이용하는 경우가 있다. 이 경우, PHY(PHY층), MAC(MAC층), RLC(RLC층), PDCP(PDCP층), SDAP(SDAP층), RRC(RRC층), PC5-S(PC5-S층)는 각각 NR 사이드링크 프로토콜의 PHY(PHY층), MAC(MAC층), RLC(RLC층), PDCP(PDCP층), SDAP(SDAP층), RRC(RRC층), PC5-S(PC5-S층)일 수 있다. 더욱이, E-UTRA의 기술을

이용하여 사이드링크 통신을 수행하는 경우, SDAP층은 없을 수도 있다. 더욱이, 사이드링크용 프로토콜인 것을 분명히 하기 위해, 예를 들어 PDCP는 사이드링크 PDCP 등으로 표현될 수 있으며, 다른 프로토콜에 관해서도, 「사이드링크」를 어두에 붙임으로써 사이드링크용 프로토콜인 것을 표현할 수도 있다.

[0032] 또한 본 실시형태에서, 이하 E-UTRA의 프로토콜과 NR의 프로토콜을 구별하는 경우, PHY, MAC, RLC, PDCP 및 RRC를 각각 E-UTRA용 PHY 또는 LTE용 PHY, E-UTRA용 MAC 또는 LTE용 MAC, E-UTRA용 RLC 또는 LTE용 RLC, E-UTRA용 PDCP 또는 LTE용 PDCP, 및 E-UTRA용 RRC 또는 LTE용 RRC라고 부르기도 한다. 또한 PHY, MAC, RLC, PDCP, 및 RRC를 각각 E-UTRA PHY 또는 LTE PHY, E-UTRA MAC 또는 LTE MAC, E-UTRA RLC 또는 LTE RLC, E-UTRA PDCP 또는 LTE PDCP, 및 E-UTRA RRC 또는 LTE RRC 등으로 기술하는 경우도 있다. 또한, E-UTRA의 프로토콜과 NR의 프로토콜을 구별하는 경우, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC를 각각 NR용 PHY, NR용 MAC, NR용 RLC, NR용 PDCP, 및 NR용 RRC라고 부르기도 한다. 또한 PHY, MAC, RLC, PDCP, 및 RRC를 각각 NR PHY, NR MAC, NR RLC, NR PDCP, NR RRC 등으로 기술하는 경우도 있다.

[0033] E-UTRA 및/또는 NR의 AS층에서의 엔티티(entity)에 대하여 설명한다. 물리층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 PHY 엔티티라고 부를 수 있다. MAC층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 MAC 엔티티라고 부를 수 있다. RLC층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 RLC 엔티티라고 부를 수 있다. PDCP층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 PDCP 엔티티라고 부를 수 있다. SDAP층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 SDAP 엔티티라고 부를 수 있다. RRC층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 RRC 엔티티라고 부를 수 있다. PHY 엔티티, MAC 엔티티, RLC 엔티티, PDCP 엔티티, SDAP 엔티티, RRC 엔티티를 각각 PHY, MAC, RLC, PDCP, SDAP, RRC로 바꾸어 말할 수 있다.

[0034] 더욱이, MAC, RLC, PDCP, SDAP로부터 하위층에 제공되는 데이터, 및/또는 MAC, RLC, PDCP, SDAP에 하위층으로부터 제공되는 데이터를 각각 MAC PDU(Protocol Data Unit), RLC PDU, PDCP PDU, SDAP PDU라고 부를 수 있다. 또한, MAC, RLC, PDCP, SDAP에 상위층으로부터 제공되는 데이터, 및/또는 MAC, RLC, PDCP, SDAP로부터 상위층에 제공하는 데이터를 각각 MAC SDU(Service Data Unit), RLC SDU, PDCP SDU, SDAP SDU라고 부를 수 있다. 또한, 세그먼트된 RLC SDU를 RLC SDU 세그먼트라고 부를 수 있다.

[0035] 여기서, 기지국 장치와 단말 장치는 Uu 인터페이스상에서 상위층(상위 레이어: higher layer)에서 신호를 주고받기(송수신)한다. higher layer는 upper layer라고 칭할 수도 있으며, 서로 환언될 수 있다. 예를 들어, 기지국 장치와 단말 장치는 무선 리소스 제어(RRC: Radio Resource Control)층에서, RRC 메시지(RRC message, RRC signalling이라고도 칭해진다)를 송수신할 수도 있다. 또한, 기지국 장치와 단말 장치는 MAC(Medium Access Control)층에서, MAC 컨트롤 엘리먼트(MAC Control Element: MAC CE)를 송수신할 수도 있다. 또한, 단말 장치의 RRC층은 기지국 장치로부터 통보되는 시스템 정보를 취득한다. 여기서, RRC 메시지, 시스템 정보, 및/또는 MAC 컨트롤 엘리먼트는 상위층의 신호(상위 레이어 신호: higher layer signaling) 또는 상위층의 파라미터(상위 레이어 파라미터: higher layer parameter)라고도 칭해진다. 단말 장치가 수신한 상위 레이어 신호에 포함되는 파라미터의 각각이 상위 레이어 파라미터라고 칭해질 수도 있다. 예를 들어, PHY층의 처리에 있어서 상위층이란, PHY층에서 본 상위층을 의미하기 때문에, MAC층, RRC층, RLC층, PDCP층, NAS(Non Access Stratum)층 등의 하나 또는 복수를 의미할 수 있다. 예를 들어, MAC층의 처리에 있어서 상위층이란, RRC층, RLC층, PDCP층, NAS층 등의 하나 또는 복수를 의미할 수 있다.

[0036] 또한, 기지국 장치끼리에 있어서도, PC5 인터페이스상에서 상위층(상위 레이어: higher layer)에서 신호를 주고받기(송수신)한다. 단말 장치끼리는 무선 리소스 제어(RRC: Radio Resource Control)층에서, RRC 메시지(RRC message, RRC signalling이라고도 칭해진다)를 송수신할 수도 있다. 또한, 기지국 장치와 단말 장치는 MAC(Medium Access Control)층에서, MAC 컨트롤 엘리먼트(MAC Control Element: MAC CE)를 송수신할 수도 있다. 여기서, RRC 메시지 및/또는 MAC 컨트롤 엘리먼트는 상위층의 신호(상위 레이어 신호: higher layer signaling) 또는 상위층의 파라미터(상위 레이어 파라미터: higher layer parameter)라고도 칭해진다. 단말 장치가 수신한 상위 레이어 신호에 포함되는 파라미터의 각각이 상위 레이어 파라미터라고 칭해질 수도 있다. 예를 들어, PHY층의 처리에 있어서 상위층이란, PHY층에서 본 상위층을 의미하기 때문에, MAC층, RRC층, RLC층, PDCP층, PC5-S층, Discovery층 등의 하나 또는 복수를 의미할 수 있다. 예를 들어, MAC층의 처리에 있어서 상위층이란, RRC층, RLC층, PDCP층, PC5-S층, Discovery층 등의 하나 또는 복수를 의미할 수 있다.

[0037] 이하, "A는 상위층에서 부여된다(제공된다)"나 "A는 상위층에 의해 부여된다(제공된다)"의 의미는 단말 장치의 상위층(주로 RRC층이나 MAC층 등)이 기지국 장치 또는 다른 단말 장치로부터 A를 수신하고, 그 수신한 A가 단말 장치의 상위층으로부터 단말 장치의 물리층에 부여되는(제공되는) 것을 의미할 수도 있다. 예를 들어, 단말 장

치에서 「상위 레이어 파라미터가 제공된다」란, 기지국 장치 또는 다른 단말 장치로부터 상위 레이어 신호를 수신하고, 수신한 상위 레이어 신호에 포함되는 상위 레이어 파라미터가 단말 장치의 상위층으로부터 단말 장치의 물리층에 제공되는 것을 의미할 수도 있다. 단말 장치에 상위 레이어 파라미터가 설정되는 것은 단말 장치에 대해 상위 레이어 파라미터가 부여되는(제공되는) 것을 의미할 수도 있다. 예를 들어, 단말 장치에 상위 레이어 파라미터가 설정되는 것은, 단말 장치가 기지국 장치 또는 다른 단말 장치로부터 상위 레이어 신호를 수신하고, 수신한 상위 레이어 파라미터를 상위층에서 설정하는 것을 의미할 수도 있다. 단, 단말 장치에 상위 레이어 파라미터가 설정되는 것에는, 단말 장치의 상위층에 미리 부여되어 있는 디폴트 파라미터가 설정되는 것을 포함할 수도 있다. 단말 장치로부터 기지국 장치 또는 다른 단말 장치에 RRC 메시지를 송신하는 것을 설명할 때, 단말 장치의 RRC 엔티티로부터 하위층(하위 레이어: lower layer)에 메시지를 제출(submit)한다는 표현을 사용하는 경우가 있다. 단말 장치에서, RRC 엔티티로부터 「하위층에 메시지를 제출한다」란, PDCP층에 메시지를 제출하는 것을 의미할 수도 있다. 단말 장치에서, RRC층으로부터 「하위층에 메시지를 제출(submit)한다」란, RRC의 메시지는 SRB(SRB0, SRB1, SRB2, SRB3 등)를 사용하여 송신되기 때문에, 각각의 SRB에 대응한 PDCP 엔티티에 제출하는 것을 의미할 수도 있다. 단말 장치의 RRC 엔티티가 하위층으로부터 통지(indication)를 받을 때, 그 하위층은 PHY층, MAC층, RLC층, PDCP층 등의 하나 또는 복수를 의미할 수도 있다.

- [0038] PHY의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. 단말 장치의 PHY는 다른 단말 장치의 PHY와 사이드링크(sidelink: SL) 물리 채널(Physical Channel)을 통해 전송된 데이터를 송수신하는 기능을 가질 수 있다. PHY는 상위의 MAC와 트랜스포트 채널(Transport Channel)로 접속될 수 있다. PHY는 트랜스포트 채널을 통해 MAC에 데이터를 건네줄 수 있다. 또한 PHY는 트랜스포트 채널을 통해 MAC로부터 데이터가 제공될 수 있다. PHY에서, 다양한 제어 정보를 식별하기 위해 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)가 사용될 수 있다.
- [0039] 여기서, 물리 채널에 대하여 설명한다. 단말 장치와 다른 단말 장치의 무선 통신에 이용되는 물리 채널에는 이하의 물리 채널이 포함될 수 있다.
- [0040] PSBCH(물리 사이드링크 통보 채널: Physical Sidelink Broadcast Channel)
- [0041] PSCCH(물리 사이드링크 제어 채널: Physical Sidelink Control Channel)
- [0042] PSSCH(물리 사이드링크 공용 채널: Physical Sidelink Shared Channel)
- [0043] PSFCH(물리 사이드링크 피드백 채널: Physical Sidelink Feedback Channel)
- [0044] PSBCH는 단말 장치가 필요로 하는 시스템 정보를 통보하기 위해 사용될 수 있다.
- [0045] PSCCH는 PSSCH에 관한 리소스나 다른 송신 파라미터를 나타내기 위해 사용될 수 있다.
- [0046] PSSCH는 다른 단말 장치에 대해 데이터 및 HARQ/CSI 피드백에 관한 제어 정보를 송신하기 위해 사용될 수 있다.
- [0047] PSFCH는 다른 단말 장치에 대해 HARQ 피드백을 운반하기 위해 사용될 수 있다.
- [0048] MAC의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. MAC는 MAC 부층(서브레이어)으로 불릴 수도 있다. MAC는 다양한 논리 채널(로지컬 채널: Logical Channel)을 대응하는 트랜스포트 채널에 대해 매핑을 수행하는 기능을 가질 수 있다. 논리 채널은 논리 채널 식별자(Logical Channel Identity 또는 Logical Channel ID)에 의해 식별될 수 있다. MAC는 상위의 RLC와 논리 채널(로지컬 채널)로 접속될 수 있다. 논리 채널은 전송되는 정보의 종류에 따라, 제어 정보를 전송하는 제어 채널과, 유저 정보를 전송하는 트래픽 채널로 나뉠 수 있다. MAC는 하나 또는 복수의 상이한 논리 채널에 소속하는 MAC SDU를 다중화(multiplexing)하여, PHY에 제공하는 기능을 가질 수 있다. 또한 MAC는 PHY로부터 제공된 MAC PDU를 역다중화(demultiplexing)하여, 각 MAC SDU가 소속하는 논리 채널을 통해 상위 레이어에 제공하는 기능을 가질 수 있다. 또한 MAC는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)를 통해 오류 정정을 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 MAC는 스케줄링 정보(scheduling information)를 리포트하는 기능을 가질 수 있다. MAC는 동적 스케줄링을 이용하여, 단말 장치 간의 우선 처리를 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 MAC는 하나의 단말 장치 내의 논리 채널 간의 우선 처리를 수행하는 기능을 가질 수 있다. MAC는 하나의 단말 장치 내에서 오버랩된 리소스의 우선 처리를 수행하는 기능을 가질 수 있다. E-UTRA MAC는 Multimedia Broadcast Multicast Services(MBMS)를 식별하는 기능을 가질 수 있다. 또한 NR MAC는 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스(Multicast Broadcast Service: MBS)를 식별하는 기능을 가질 수 있다. MAC는 트랜스포트 포맷을 선택하는 기능을 가질 수 있다. MAC는 간헐 수신(DRX: Discontinuous Reception) 및/또는 간헐 송신(DTX: Discontinuous Transmission)을 수행하는 기능, 랜덤 액세스(Random Access: RA) 절차를 실행하는 기능, 송신 가능 전력의 정보를 통지하는 파워 헤드룸 리포트(Power Headroom

Report: PHR) 기능, 송신 버퍼의 데이터량 정보를 통지하는 버퍼 스테이투스 리포트(Buffer Status Report: BSR) 기능 등을 가질 수 있다. NR MAC는 대역 적응(Bandwidth Adaptation: BA) 기능을 가질 수 있다. 또한 E-UTRA MAC에서 이용되는 MAC PDU 포맷과 NR MAC에서 이용되는 MAC PDU 포맷은 상이할 수 있다. 또한 MAC PDU에는, MAC에서 제어를 수행하기 위한 요소인 MAC 제어 요소(MAC 컨트롤 엘리먼트: MAC CE)가 포함될 수 있다.

- [0049] 또한, MAC 부층은 PC5 인터페이스상에서, 사이드링크 송신을 수행하는 무선 리소스를 선택하는 무선 리소스 선택(radio resource selection), 사이드링크 통신으로 수신한 패킷의 필터링, 업링크와 사이드링크 간에서의 우선 처리, 사이드링크 채널 상황 정보(Sidelink Channel State Information: Sidelink CSI)의 보고 등의 서비스 및 기능을 추가로 제공할 수 있다.
- [0050] E-UTRA 및/또는 NR에서 이용되는 사이드링크(sidelink: SL)용 논리 채널과, 사이드링크용 논리 채널과 트랜스포트 채널의 매핑에 대하여 설명한다.
- [0051] SBCCH(Sidelink Broadcast Control Channel)는 사이드링크 시스템 정보를 하나의 단말 장치로부터 하나 또는 복수의 단말 장치에 통보하기 위한 사이드링크용 논리 채널일 수 있다. 또한, SBCCH는 사이드링크 트랜스포트 채널인 SL-BCH에 매핑될 수 있다.
- [0052] SCCH(Sidelink Control Channel)는 PC5-RRC 메시지나 PC5-S 메시지 등의 제어 정보를 하나의 단말 장치로부터 하나 또는 복수의 단말 장치에 송신하기 위한 사이드링크용 논리 채널일 수 있다. 또한, SCCH는 사이드링크 트랜스포트 채널인 SL-SCH에 매핑될 수 있다.
- [0053] STCH(Sidelink Traffic Control Channel)는 유저 정보를 하나의 단말 장치로부터 하나 또는 복수의 단말 장치에 송신하기 위한 사이드링크용 논리 채널일 수 있다. 또한, STCH는 사이드링크 트랜스포트 채널인 SL-SCH에 매핑될 수 있다.
- [0054] RLC의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. RLC는 RLC 부층(서브레이어)으로 불릴 수도 있다. E-UTRA RLC는 상위 레이어의 PDCP로부터 제공된 데이터를 분할(Segmentation) 및/또는 결합(Concatenation)하여, 하위층(하위 레이어)에 제공하는 기능을 가질 수 있다. E-UTRA RLC는 하위 레이어로부터 제공된 데이터에 대해, 재조립(reassembly) 및 리오더링(re-ordering)을 수행하여, 상위 레이어에 제공하는 기능을 가질 수 있다. NR RLC는 상위 레이어의 PDCP로부터 제공된 데이터에, PDCP에서 부가된 시퀀스 번호와는 독립된 시퀀스 번호를 부가하는 기능을 가질 수 있다. 또한 NR RLC는 PDCP로부터 제공된 데이터를 분할(Segmentation)하여, 하위 레이어에 제공하는 기능을 가질 수 있다. 또한 NR RLC는 하위 레이어로부터 제공된 데이터에 대해, 재조립(reassembly)을 수행하여 상위 레이어에 제공하는 기능을 가질 수 있다. 또한 RLC는 데이터의 재송신 기능 및/또는 재송신 요구 기능(Automatic Repeat reQuest: ARQ)을 가질 수 있다. 또한 RLC는 ARQ에 의해 에러 수정을 수행하는 기능을 가질 수 있다. ARQ를 수행하기 위해 RLC의 수신측으로부터 송신측으로 보내지는, 재송신이 필요한 데이터를 나타내는 제어 정보를 스테이투스 리포트라고 할 수 있다. 또한 RLC의 송신측으로부터 수신측으로 보내지는 스테이투스 리포트 송신 지시를 폴(poll)이라고 할 수 있다. 또한 RLC는 데이터 중복의 검출을 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 RLC는 데이터 파기 기능을 가질 수 있다. RLC에는, 트랜스페어런트 모드(TM: Transparent Mode), 비응답 모드(UM: Unacknowledged Mode), 응답 모드(AM: Acknowledged Mode)의 3개의 모드가 있을 수 있다. TM에서는 상위층으로부터 수신한 데이터의 분할은 수행하지 않으며, RLC 헤더의 부가는 수행하지 않을 수 있다. TM RLC 엔티티는 단방향(uni-directional)의 엔티티이며, 송신(transmitting) TM RLC 엔티티로서 또는 수신(receiving) TM RLC 엔티티로서 설정될 수 있다. UM에서는 상위층으로부터 수신한 데이터의 분할 및/또는 결합, RLC 헤더의 부가 등은 수행하지만, 데이터의 재송신 제어는 수행하지 않을 수 있다. UM RLC 엔티티는 단방향의 엔티티일 수도 있고 쌍방향(bi-directional)의 엔티티일 수도 있다. UM RLC 엔티티가 단방향의 엔티티인 경우, UM RLC 엔티티는 송신 UM RLC 엔티티로서 또는 수신 UM RLC 엔티티로서 설정될 수 있다. UM RLC 엔티티가 쌍방향의 엔티티인 경우, UM RLC 엔티티는 송신(transmitting) 사이드 및 수신(receiving) 사이드로 구성되는 UM RLC 엔티티로서 설정될 수 있다. AM에서는 상위층으로부터 수신한 데이터의 분할 및/또는 결합, RLC 헤더의 부가, 데이터의 재송신 제어 등을 수행할 수 있다. AM RLC 엔티티는 쌍방향의 엔티티이며, 송신(transmitting) 사이드 및 수신(receiving) 사이드로 구성되는 AM RLC로서 설정될 수 있다. 더욱이, TM에서 하위층에 제공하는 데이터 및/또는 하위층으로부터 제공되는 데이터를 TMD PDU라고 부를 수 있다. 또한 UM에서 하위층에 제공하는 데이터 및/또는 하위층으로부터 제공되는 데이터를 UMD PDU라고 부를 수 있다. 또한 AM에서 하위층에 제공하는 데이터 또는 하위층으로부터 제공되는 데이터를 AMD PDU라고 부를 수 있다. E-UTRA RLC에서 이용되는 RLC PDU 포맷과 NR RLC에서 이용되는 RLC PDU 포맷은 상이할 수 있다. 또한 RLC PDU에는, 데이터용 RLC PDU와 제어용 RLC PDU가 있을 수 있다. 데이터용 RLC PDU를 RLC DATA PDU(RLC Data PDU, RLC 데이터 PD

U)라고 부를 수 있다. 또한 제어용 RLC PDU를 RLC CONTROL PDU(RLC Control PDU, RLC 컨트롤 PDU, RLC 제어 PDU)라고 부를 수 있다.

[0055] 더욱이, 사이드링크에서, TM은 SBCCH를 위해 사용될 수 있으며, 그룹캐스트 송신과 브로드캐스트 송신에서는 UM만이 사용되고, 유니캐스트 송신에서는 UM 및 AM이 사용 가능하다. 또한, 사이드링크에서, 그룹캐스트 송신과 브로드캐스트 송신에서의 UM은 단방향 송신만을 서포트한다.

[0056] PDCP의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. PDCP는 PDCP 부층(서브레이어)으로 불릴 수 있다. PDCP는 시퀀스 번호의 메인테넌스를 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 IP 패킷(IP Packet)이나 이더넷 프레임 등의 유저 데이터를 무선 구간에서 효율적으로 전송하기 위한 헤더 압축·해제 기능을 가질 수도 있다. IP 패킷의 헤더 압축·해제에 이용되는 프로토콜을 ROHC(Robust Header Compression) 프로토콜이라고 부를 수 있다. 또한 이더넷 프레임 헤더 압축·해제에 이용되는 프로토콜을 EHC(Ethernet(등록 상표) Header Compression) 프로토콜이라고 부를 수 있다. 또한, PDCP는 데이터의 암호화·복호화의 기능을 가질 수도 있다. 또한, PDCP는 데이터의 완전성 보호·완전성 검증의 기능을 가질 수도 있다. 또한 PDCP는 리오더링(re-ordering)의 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 PDCP SDU의 재송신 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 파기 타이머(discard timer)를 이용한 데이터 파기를 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 다중화(Duplication) 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 중복 수신한 데이터를 파기하는 기능을 가질 수 있다. PDCP 엔티티는 쌍방향의 엔티티이며, 송신(transmitting) PDCP 엔티티 및 수신(receiving) PDCP 엔티티로 구성될 수 있다. 또한 E-UTRA PDCP에서 이용되는 PDCP PDU 포맷과 NR PDCP에서 이용되는 PDCP PDU 포맷은 상이할 수 있다. 또한 PDCP PDU에는, 데이터용 PDCP PDU와 제어용 PDCP PDU가 있을 수 있다. 데이터용 PDCP PDU를 PDCP DATA PDU(PDCP Data PDU, PDCP 데이터 PDU)라고 부를 수 있다. 또한 제어용 PDCP PDU를 PDCP CONTROL PDU(PDCP Control PDU, PDCP 컨트롤 PDU, PDCP 제어 PDU)라고 부를 수 있다.

[0057] 더욱이, 사이드링크에서는, PDCP의 기능과 서비스에 관하여 이하의 제한이 존재한다.

[0058] (1) 아웃 오브 오더(Out-of-order) 배송은 유니캐스트 송신만으로 서포트될 수 있다.

[0059] (2) PC5 인터페이스상에서의 다중화(Duplication)는 서포트되지 않는다.

[0060] SDAP의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. SDAP는 서비스 데이터 적응 프로토콜층(서비스 데이터 적응 프로토콜 레이어)이다. 사이드링크에서, SDAP는 단말 장치로부터 다른 단말 장치로 보내지는 사이드링크의 QoS 플로우와 사이드링크 데이터 무선 베어러(DRB)의 대응시킴(매핑: mapping)을 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 SDAP는 매핑 룰 정보를 저장하는 기능을 가질 수 있다. 또한 SDAP는 QoS 플로우 식별자(QoS Flow ID: QFI)의 마킹을 수행하는 기능을 가질 수 있다. 더욱이, SDAP PDU에는, 데이터용 SDAP PDU와 제어용 SDAP PDU가 있을 수 있다. 데이터용 SDAP PDU를 SDAP DATA PDU(SDAP Data PDU, SDAP 데이터 PDU)라고 부를 수 있다. 또한 제어용 SDAP PDU를 SDAP CONTROL PDU(SDAP Control PDU, SDAP 컨트롤 PDU, SDAP 제어 PDU)라고 부를 수 있다. 더욱이 사이드링크에서 단말 장치의 SDAP 엔티티는 수신처(destination)에 관련지어지는 유니캐스트 송신, 그룹캐스트 송신 및 브로드캐스트 송신 중 어느 것인가에 대해 수신처마다 하나 존재할 수 있다. 또한, PC5 인터페이스상에서는 리플렉티브 QoS는 서포트되지 않는다.

[0061] RRC의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. RRC는 PC5 인터페이스상에서, 피어 UE 간의 PC5-RRC 메시지의 전송, 2 UE 간의 PC5-RRC 접속의 메인테넌스 및 해방, PC5-RRC 접속을 위한 사이드링크 무선 링크 실패의 검출과 같은 서비스 및 기능을 서포트할 수 있다. PC5-RRC 접속은 소스 L2ID와 수신처 L2ID의 페어에 대응하는 2 UE 간의 논리 접속이며, 대응하는 PC5 유니캐스트 링크가 확립된 후에 확립되는 것으로 간주된다. 또한, PC5-RRC 접속과 PC5 유니캐스트 링크는 1대1(one-to-one)의 대응이 있다. 또한 UE는 소스 L2ID와 수신처 L2ID가 상이한 복수의 페어(different pairs)를 위해 하나 또는 복수의 UE에 대해 복수의 PC5-RRC 접속을 가질 수 있다. 개별적인 PC5-RRC 절차와 메시지는 UE가 UE 능력(capability)과 사이드링크 설정(configuration)을 피어 UE에 전송하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 양쪽의 피어 UE는 개별적인 쌍방향 절차를 이용하여 서로 자신의 UE 능력 및 사이드링크 설정을 교환할 수 있다. 사이드링크 송신에 흥미가 없는 경우, PC5-RRC 접속에 대해 사이드링크 무선 링크 실패가 검출된 경우, 및 레이어 2 링크 해방 절차가 완료된 경우, UE는 PC5-RRC 접속을 해방한다.

[0062] 사이드링크 통신이 가능한 단말 장치는 디스커버리를 수행할 수 있다. 디스커버리에는 Model A 및 Model B가 존재할 수 있다. 도 4에 디스커버리 절차에서의 프로토콜 스택을 기재한다. Model A는 단일 디스커버리 프로토콜 메시지를 사용하고, Model B는 2개의 디스커버리 프로토콜 메시지를 사용할 수 있다. Model A에서의 단일 디스커버리 프로토콜 메시지는 아나운스먼트(Announcement) 메시지일 수 있으며, Model B에서의 디스커버리 프

로토콜 메시지는 권유(Solicitation) 메시지와 응답(Response) 메시지가 될 수 있다. 이하에, ProSe Direct Discovery에서의 Model A 및 Model B의 절차의 개략을 나타낸다.

- [0063] Model A에서, 아나운스먼트 메시지를 송신하는 UE를 아나운싱 UE(Announcing UE)라고 칭할 수도 있으며, 아나운스먼트 메시지를 감시하는 UE를 감시 UE(Monitoring UE)라고 칭할 수도 있다. 아나운스먼트 메시지에는, 디스커버리 메시지의 타입, ProSe Application Code나 ProSe Restricted Code, 시큐리티 보호 요소(security protection element)와 같은 정보가 포함될 수 있으며, 추가로 메타데이터 정보가 포함될 수도 있다. 아나운스먼트 메시지는 수신처 L2ID(Destination Layer-2 ID)와 소스 L2ID(Source Layer-2 ID)를 이용하여 송신되며, 감시 UE는 아나운스먼트 메시지를 수신하기 위해 수신처 L2ID를 결정한다. 더욱이, 수신처 L2ID는 수신처 UE의 레이어 2(Layer-2) 식별자일 수 있으며, 소스 L2ID는 소스 UE의 레이어 2 식별자일 수 있다. 수신처 UE는 단순히 수신처라고 호칭될 수도 있다.
- [0064] Model B에서, 권유 메시지를 송신하는 UE를 발견자(discoverer) UE라고 칭할 수도 있고, 권유 메시지를 수신하는 UE, 및 또는 응답 메시지를 발견자 UE에 송신하는 UE를 피발견자(discoveree) UE라고 칭할 수 있다. 권유 메시지에는, 디스커버리 메시지의 타입, ProSe Query Code, 시큐리티 보호 요소와 같은 정보가 포함될 수 있다. 권유 메시지는 수신처 L2ID와 소스 L2ID를 이용하여 송신되며, 피발견자 UE는 권유 메시지를 수신하기 위해 수신처 L2ID를 결정한다. 또한, 권유 메시지에 대해 응답하는 피발견자 UE는 응답 메시지를 송신한다. 응답 메시지에는, 디스커버리 메시지의 타입, ProSe Response Code, 시큐리티 보호 요소(security protection element)와 같은 정보가 포함될 수 있으며, 추가로 메타데이터 정보가 포함될 수도 있다. 응답 메시지는 소스 L2ID를 이용하여 송신되며, 수신처 L2ID는 수신한 권유 메시지의 소스 L2ID에 세팅된다.
- [0065] 디스커버리에는, 다른 UE와 직접 통신을 수행하기 위해 다른 UE를 발견하는 ProSe Direct Discovery 이외의 타입이 존재할 수도 있고, 사이드링크를 이용한 그룹 내의 통신을 수행하기 위해 하나 또는 복수의 UE를 발견하는 Group member Discovery, 릴레이 UE를 경유하여 네트워크에 접속하기 위해 후보 릴레이 UE를 발견하는 5G ProSe UE-to-Network Relay Discovery 등이 존재할 수도 있다. 더욱이, 상술한 디스커버리는 ProSe로 불리는 어플리케이션에 의해 제공되는 디스커버리의 예이지만, 상술한 타입 이외에도, 사이드링크 통신을 수행하는 어플리케이션 또는 서비스에 따라 상이한 타입의 디스커버리가 존재할 수 있다. 또한, 디스커버리의 타입에 따라 디스커버리 프로토콜 메시지에 포함되는 정보가 상이할 수도 있고, 추가 정보를 송신하기 위해 추가 메시지가 송신될 수도 있다.
- [0066] 도 4는 본 실시형태에 관한 디스커버리 프로토콜을 포함하는 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다. 도 4에 나타내는 바와 같이, SBCCH를 위한 제어 평면 프로토콜 스택은 무선 물리층(무선 물리 레이어)인 PHY(Physical layer)(200), 매체 액세스 제어층(매체 액세스 제어 레이어)인 MAC(Medium Access Control)(202), 무선 링크 제어층(무선 링크 제어 레이어)인 RLC(Radio Link Control)(204), 및 디스커버리 프로토콜층(디스커버리 프로토콜 레이어)인 Discovery(400)로 구성될 수 있다. Discovery(400)는 디스커버리에 관한 절차를 처리하기 위해 사용되는 프로토콜일 수 있다. 또한, 디스커버리를 수행하는 UE 간의 인터페이스를 PC5-D라고 칭할 수 있다.
- [0067] 디스커버리 메시지를 송신하기 위한 리소스 풀(resource pool)은 복수 설정될 수도 있으며, 또한 디스커버리 전용으로 하나 또는 복수의 리소스 풀이 설정될 수도 있다. UE는 디스커버리 전용 리소스 풀이 설정되어 있는 경우, 디스커버리 메시지를 송신하기 위한 리소스 풀에 디스커버리 전용 리소스 풀을 사용하고, 디스커버리 전용 리소스 풀이 설정되어 있지 않은 경우, 디스커버리 메시지를 송신하기 위한 리소스 풀에 사이드링크 통신용 리소스 풀을 사용할 수도 있다. 더욱이, 사이드링크 통신용 리소스 풀과 디스커버리 전용 리소스 풀은 동시에 복수 설정될 수도 있다. 각 리소스 풀은 UE 전용 시그널링으로 설정될 수도 있고, 사전에 설정될 수도 있다.
- [0068] 유니캐스트의 각 PC5-RRC 접속에서, 사이드링크용 시그널링 무선 베어러(SRB)가 설정될 수 있다. PC5-S 시큐리티가 확립되기 이전에 PC5-S 메시지를 송신하기 위해 사용되는 사이드링크용 SRB를 SL-SRB0이라고 칭할 수 있다. 또한, PC5-S 시큐리티를 확립하기 위한 PC5-S 메시지를 송신하기 위해 사용되는 사이드링크용 SRB를 SL-SRB1이라고 칭할 수 있다. 또한, PC5-S 시큐리티가 확립된 후에, 보호된(protected) PC5-S 메시지를 송신하기 위해 사용되는 사이드링크용 SRB를 SL-SRB2라고 칭할 수 있다. 또한, PC5-S 시큐리티가 확립된 후에, 보호된 PC5-RRC 시그널링을 송신하기 위해 사용되는 사이드링크용 SRB를 SL-SRB3이라고 칭할 수 있다. 또한, NR에서의 디스커버리 메시지를 송신하기 위해 및, 또는 수신하기 위해 사용되는 사이드링크용 SRB를 SL-SRB4라고 칭할 수 있다. 더욱이, PC5-RRC 시그널링은 PC5상에서 송수신되는 UE 간의 RRC 시그널링일 수 있다.
- [0069] 멀티패스 릴레이(Multi-path relay 또는 Multi-path relaying)에 대하여 설명한다. 멀티패스 릴레이란, 단말 장치가 직접 패스(direct path)와 비직접 패스(indirect path)의 2개의 패스를 사용하여 기지국 장치와 통신하

는 기술일 수 있다. 상기 직접 패스란, 단말 장치가 Uu 인터페이스를 통해 직접적으로 기지국 장치와 통신을 수행하는 패스일 수 있다. 또한, 상기 비직접 패스란, 단말 장치가 릴레이 단말 장치를 통해 기지국 장치와 통신을 수행하는 패스일 수 있다. 상기 단말 장치와 상기 릴레이 단말 장치 사이의 인터페이스는 PC5 인터페이스일 수도 있고, 상이한 인터페이스일 수도 있다. 또한, 상기 릴레이 단말 장치는 U2N Relay UE의 역할을 수행하는 단말 장치일 수 있다.

[0070] 멀티패스 릴레이에서, 직접 패스에 매핑되는 베어러를 직접 베어러(direct bearer)라고 부를 수도 있으며, 비직접 패스에 매핑되는 베어러를 비직접 베어러(indirect bearer)라고 부를 수도 있으며, 직접 패스 및 비직접 패스의 양쪽에 매핑되는 베어러를 멀티패스 분할 베어러(MP(Multi-path) split bearer) 혹은 단순히 분할 베어러(split bearer)라고 부를 수도 있다.

[0071] 멀티패스 분할 베어러에서, 직접 패스와 비직접 패스의 2개의 패스를 갖는 단말 장치의 PDCP 엔티티에 대해, Uu 인터페이스를 위한 RLC 채널 및 비직접 패스용 RLC 채널이 설정될 수 있다. 또한, 비직접 패스에서의 단말 장치와 릴레이 단말 장치 사이의 인터페이스가 PC5 인터페이스인 경우, 상기 비직접 패스용 RLC 채널은 PC5 인터페이스를 위한 RLC 채널일 수 있다. 멀티패스 분할 베어러에 PDCP 복제(duplication)가 설정되고, PDCP 복제가 활성화되어 있는(activated) 경우, PDCP 엔티티에서, 하위 레이어에 대해 제출하는 PDCP DATA PDU를 복제하고, 상기 PDCP 엔티티에 대해 설정되는 복수의 RLC 채널의 양쪽에 대해 데이터를 제출(submit)할 수 있다. 멀티패스 분할 베어러는 멀티패스 분할 베어러가 설정되는 베어러라고 칭해질 수 있다. 또한, 멀티패스 분할 베어러는 데이터 무선 베어러 및 시그널링 무선 베어러의 어느 쪽에도 설정될 수 있다. 또한, 분할 베어러가 설정되는 베어러에 PDCP 복제가 설정되지 않고(혹은, PDCP 복제가 설정되어 있지만, 활성화되지 않고), 우선 패스가 설정되는 경우, 우선 패스에 설정되는 프라이머리 RLC 엔티티에 PDCP DATA PDU를 제출할 수 있으며, 분할 세컨더리 RLC 엔티티가 설정되고, 프라이머리 RLC 엔티티와 분할 세컨더리 RLC 엔티티에 제출하는 데이터량이 임계값 이상인 경우, 프라이머리 RLC 엔티티와 분할 세컨더리 RLC 엔티티의 어느 것인가에 PDCP DATA PDU를 제출할 수 있다.

[0072] 여기서, 비직접 패스에서의 통신에서 이용되는 UE-to-Network(U2N) 릴레이에 대하여 설명한다. U2N 릴레이는 리모트 단말 장치(Remote UE)에 대해 네트워크에의 접속성을 제공하는 기능일 수 있다. U2N 릴레이를 이용하여 네트워크에 접속하는 리모트 단말 장치는 U2N Remote UE라고 칭해질 수도 있다. 또한, U2N Remote UE에 대해 네트워크에의 접속성을 제공하는 단말 장치는 U2N 릴레이 단말 장치(Relay UE), 또는 단순히 릴레이 단말 장치(Relay UE)라고 칭해질 수 있다. U2N Relay UE는 기지국 장치와의 통신에 Uu 인터페이스를 사용할 수 있으며, U2N Remote UE와의 통신에 PC5 인터페이스를 사용할 수도 있다. 또한, U2N 릴레이에는 레이어 2(L2) U2N 릴레이 및 레이어 3(L3) U2N 릴레이 등의 종류가 있을 수 있다. L2 U2N 릴레이에서의 리모트 단말 장치를 특히 L2 U2N Remote UE라고 칭할 수 있으며, L2 U2N 릴레이에서의 릴레이 단말 장치를 특히 L2 U2N Relay UE라고 칭할 수 있다. 또한, L2 U2N 릴레이에서, 사이드링크 릴레이 적응 프로토콜(SRAP: Sidelink Relay Adaptation Protocol)층인 SRAP(SRAP층)(600)가 존재할 수 있다. 더욱이, SRAP(600)는 단순히 SRAP로 표현될 수도 있다.

[0073] 도 6은 본 실시형태에 관한 SRAP층을 포함하는 제어 평면(C-plane)의 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다. 또한, 도 7은 본 실시형태에 관한 SRAP층을 포함하는 유저 평면(U-plane)의 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다. 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이, SRAP층은 Remote UE와 Relay UE의 사이에서 관련지어질 수 있으며, 또한, Relay UE와 gNB(102) 사이에서 관련지어질 수 있다. 더욱이, 도 6 및 도 7에 나타내는 gNB(102)는 ng-eNB(100)일 수도 있다. 또한, Remote UE 또는 Relay UE는 UE(122)일 수 있다.

[0074] 여기서, SRAP에 대하여 설명한다. SRAP는 SRAP 부층(서브레이어)으로 불릴 수도 있다. SRAP 부층은 PC5 인터페이스 및 Uu 인터페이스의 양쪽의 제어 평면 및 유저 평면을 위한 RLC 부층의 상위에 존재할 수 있다. PC5상의 SRAP 부층은 베어러 매핑의 목적으로 사용될 수 있다. L2 U2N Relay UE에서, SRAP 부층은 Uu 인터페이스상에 하나의 SRAP 엔티티를 포함하며, PC5 인터페이스상에 분리되어 배치된(separate collocated) SRAP 엔티티를 포함할 수 있다. L2 U2N Remote UE에서, SRAP 부층은 PC5 인터페이스상에 하나만 SRAP 엔티티를 포함할 수 있다. PC5 인터페이스를 통해 Remote UE와 Relay UE 사이에서 관련지어진 SRAP 엔티티를 특히 PC5-SRAP라고 칭할 수 있으며, Uu를 통해 Relay UE와 gNB 사이에서 관련지어진 SRAP 엔티티를 특히 Uu-SRAP라고 칭할 수 있다. 각 SRAP 엔티티는 송신부와 수신부를 가질 수 있다. PC5 인터페이스상에서, L2 U2N Remote UE의 SRAP 엔티티의 송신부는 L2 U2N Relay UE의 SRAP 엔티티의 수신부와 관련지어질 수 있으며, L2 U2N Remote UE의 SRAP 엔티티의 수신부는 L2 U2N Relay UE의 SRAP 엔티티의 송신부와 관련지어질 수 있다. 또한, Uu 인터페이스상에서, L2 U2N Relay UE의 SRAP 엔티티의 송신부는 gNB(102)의 SRAP 엔티티의 수신부와 관련지어질 수 있으며, L2 U2N

Relay UE의 SRAP 엔티티의 수신부는 gNB(102)의 SRAP 엔티티의 송신부와 관련지어질 수 있다.

- [0075] 또한, SRAP 엔티티는 데이터를 전송하는 기능, 데이터 패킷에 추가하는 SRAP 헤더의 UE ID 필드 및 베어러 ID 필드를 결정하는 기능, 출구 링크를 결정하는 기능, 출구 RLC 채널을 결정하는 기능을 가질 수 있다.
- [0076] 또한, 도 6 및 도 7에서, Remote UE와 Relay UE의 사이에 PC5 Relay RLC 채널이 설정될 수 있으며, Relay UE와 gNB(102)의 사이에 Uu Relay RLC 채널이 설정될 수 있다.
- [0077] 다음으로, 기지국 장치와 단말 장치 사이에서 이용되는 프로토콜 구성에 대하여 설명한다. 단말 장치와 기지국 장치 사이의 Uu 인터페이스로 수행되는 통신, 즉 직접 패스에서의 통신 및, 비직접 패스에 설정되어 있는 릴레이 단말 장치를 통해 수행되는 통신, 릴레이 단말 장치와 기지국 장치 사이의 Uu 인터페이스로 수행되는 통신에서, 기지국 장치와 단말 장치 사이에서 이용되는 프로토콜이 사용될 수 있다.
- [0078] 도 5는 본 실시형태에 관한 NR 프로토콜 구성의 일 예의 도면이다. 도 5를 이용하여 설명하는 각 프로토콜의 기능은 본 실시형태와 밀접하게 관련되는 일부의 기능이며, 다른 기능을 가지고 있을 수 있다. 더욱이, 본 실시형태에 있어서, 업링크(uplink: UL)란 단말 장치로부터 기지국 장치로의 링크일 수 있다. 또한 본 실시형태에 있어서, 다운링크(downlink: DL)란 기지국 장치로부터 단말 장치로의 링크일 수 있다.
- [0079] 도 5(A)는 NR 제어 평면(CP) 프로토콜 스택의 도면이다. 도 5(A)에 나타내는 바와 같이, NR CP 프로토콜은 UE(122)와 gNB(102) 사이의 프로토콜일 수 있다. 즉 NR CP 프로토콜은 네트워크측에서는 gNB(102)에서 종단하는 프로토콜일 수 있다. 도 5(A)에 나타내는 바와 같이, NR 제어 평면 프로토콜 스택은 무선 물리층(무선 물리 레이어)인 PHY(Physical layer)(500), 매체 액세스 제어층(매체 액세스 제어 레이어)인 MAC(Medium Access Control)(502), 무선 링크 제어층(무선 링크 제어 레이어)인 RLC(504), 패킷 데이터 수렴 프로토콜층(패킷 데이터 수렴 프로토콜 레이어)인 PDCP(Packet Data Convergence Protocol)(506), 및 무선 리소스 제어층(무선 리소스 제어 레이어)인 RRC(Radio Resource Control)(508)로 구성될 수 있다. 또한, 도 5(B)는 NR 유저 평면(UP) 프로토콜 스택의 도면이다. 도 5(B)에 나타내는 바와 같이, NR UP 프로토콜은 UE(122)와 gNB(102) 사이의 프로토콜일 수 있다. 즉 NR UP 프로토콜은 네트워크측에서는 gNB(102)에서 종단하는 프로토콜일 수 있다. 도 5(B)에 나타내는 바와 같이, NR 유저 평면 프로토콜 스택은 무선 물리층인 PHY(500), 매체 액세스 제어층인 MAC(502), 무선 링크 제어층인 RLC(504), 패킷 데이터 수렴 프로토콜층인 PDCP(506), 및 서비스 데이터 적응 프로토콜층(서비스 데이터 적응 프로토콜 레이어)인 SDAP(Service Data Adaptation Protocol)(510)로 구성될 수 있다.
- [0080] 또한 AS(Access Stratum)층이란, UE(122)와 gNB(102) 사이에서 종단하는 층일 수 있다. 즉 AS층이란, PHY(500), MAC(502), RLC(504), PDCP(506), 및 RRC(508)의 일부 또는 전부를 포함하는 층일 수 있다. 또한, gNB(102)는 ng-eNB(100)일 수도 있다. 또한, NR 프로토콜만을 나타냈지만, E-UTRA 프로토콜을 사용할 수도 있다. E-UTRA 프로토콜에서 SDAP(510)은 존재하지 않을 수 있으며, E-UTRA 프로토콜은 NR 프로토콜과는 일부 상이한 기능을 가질 수 있다.
- [0081] 더욱이 본 실시형태에 있어서, 이하 E-UTRA의 프로토콜과 NR의 프로토콜을 구별하지 않고, PHY(PHY층), MAC(MAC층), RLC(RLC층), PDCP(PDCP층), RRC(RRC층)라는 용어를 이용하는 경우가 있다. 이 경우, PHY(PHY층), MAC(MAC층), RLC(RLC층), PDCP(PDCP층), RRC(RRC층)는 각각 E-UTRA 프로토콜의 PHY(PHY층), MAC(MAC층), RLC(RLC층), PDCP(PDCP층), RRC(RRC층)일 수 있으며, NR 프로토콜의 PHY(PHY층), MAC(MAC층), RLC(RLC층), PDCP(PDCP층), RRC(RRC층)일 수 있다. 또한 SDAP(SDAP층)은 NR 프로토콜의 SDAP(SDAP층)일 수 있다.
- [0082] 또한 본 실시형태에 있어서, 이하 E-UTRA의 프로토콜과 NR의 프로토콜을 구별하는 경우, PHY(500), MAC(502), RLC(504), PDCP(506), 및 RRC(508)를 각각 E-UTRA용 PHY 또는 LTE용 PHY, E-UTRA용 MAC 또는 LTE용 MAC, E-UTRA용 RLC 또는 LTE용 RLC, E-UTRA용 PDCP 또는 LTE용 PDCP, 및 E-UTRA용 RRC 또는 LTE용 RRC라고 부르는 경우도 있다. 또한 PHY(500), MAC(502), RLC(504), PDCP(506), 및 RRC(508)를 각각 E-UTRA PHY 또는 LTE PHY, E-UTRA MAC 또는 LTE MAC, E-UTRA RLC 또는 LTE RLC, E-UTRA PDCP 또는 LTE PDCP, 및 E-UTRA RRC 또는 LTE RRC 등으로 기술하는 경우도 있다. 또한, E-UTRA의 프로토콜과 NR의 프로토콜을 구별하는 경우, PHY(500), MAC(502), RLC(504), PDCP(506), RRC(508)를 각각 NR용 PHY, NR용 MAC, NR용 RLC, NR용 PDCP, 및 NR용 RRC라고 부르는 경우도 있다. 또한 PHY(500), MAC(502), RLC(504), PDCP(506), 및 RRC(508)를 각각 NR PHY, NR MAC, NR RLC, NR PDCP, NR RRC 등으로 기술하는 경우도 있다.
- [0083] E-UTRA 및/또는 NR의 AS층에서의 엔티티(entity)에 대하여 설명한다. 물리층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 PHY 엔티티라고 부를 수 있다. MAC층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 MAC 엔티티라고 부를

수 있다. RLC층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 RLC 엔티티라고 부를 수 있다. PDCP층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 PDCP 엔티티라고 부를 수 있다. SDAP층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 SDAP 엔티티라고 부를 수 있다. RRC층의 기능의 일부 또는 전부를 갖는 엔티티를 RRC 엔티티라고 부를 수 있다. PHY 엔티티, MAC 엔티티, RLC 엔티티, PDCP 엔티티, SDAP 엔티티, RRC 엔티티를 각각 PHY, MAC, RLC, PDCP, SDAP, RRC라고 바꾸어 말할 수 있다.

[0084] 더욱이, MAC, RLC, PDCP, SDAP로부터 하위층에 제공되는 데이터, 및/또는 MAC, RLC, PDCP, SDAP에 하위층으로부터 제공되는 데이터를 각각 MAC PDU(Protocol Data Unit), RLC PDU, PDCP PDU, SDAP PDU라고 부를 수 있다. 또한, MAC, RLC, PDCP, SDAP에 상위층으로부터 제공되는 데이터, 및/또는 MAC, RLC, PDCP, SDAP로부터 상위층에 제공하는 데이터를 각각 MAC SDU(Service Data Unit), RLC SDU, PDCP SDU, SDAP SDU라고 부를 수 있다. 또한, 세그먼트된 RLC SDU를 RLC SDU 세그먼트라고 부를 수 있다.

[0085] 여기서, 기지국 장치와 단말 장치는 상위층(상위 레이어: higher layer)에서 신호를 주고 받기(송수신)한다. higher layer는 upper layer라고 칭할 수도 있으며, 서로 환언될 수 있다. 예를 들어, 기지국 장치와 단말 장치는 무선 리소스 제어(RRC: Radio Resource Control)층에서, RRC 메시지(RRC message, RRC signalling이라고도 칭해진다)를 송수신할 수도 있다. 또한, 기지국 장치와 단말 장치는 MAC(Medium Access Control)층에서, MAC 컨트롤 엘리먼트를 송수신할 수도 있다. 또한, 단말 장치의 RRC층은 기지국 장치로부터 통보되는 시스템 정보를 취득한다. 여기서, RRC 메시지, 시스템 정보, 및/또는 MAC 컨트롤 엘리먼트는 상위층의 신호(상위 레이어 신호: higher layer signaling) 또는 상위층의 파라미터(상위 레이어 파라미터: higher layer parameter)라고도 칭해진다. 단말 장치가 수신한 상위 레이어 신호에 포함되는 파라미터의 각각이 상위 레이어 파라미터라고 칭해질 수도 있다. 예를 들어, PHY층의 처리에서 상위층이란, PHY층에서 본 상위층을 의미하기 때문에, MAC층, RRC층, RLC층, PDCP층, NAS(Non Access Stratum)층 등의 하나 또는 복수를 의미할 수 있다. 예를 들어, MAC층의 처리에서 상위층이란, RRC층, RLC층, PDCP층, NAS층 등의 하나 또는 복수를 의미할 수 있다.

[0086] 이하, "A는 상위층에서 부여된다(제공된다)"나 "A는 상위층에 의해 부여된다(제공된다)"의 의미는 단말 장치의 상위층(주로 RRC층이나 MAC층 등)이 기지국 장치로부터 A를 수신하고, 그 수신한 A가 단말 장치의 상위층으로부터 단말 장치의 물리층으로 부여되는(제공되는) 것을 의미할 수도 있다. 예를 들어, 단말 장치에서 「상위 레이어 파라미터가 제공된다」란, 기지국 장치로부터 상위 레이어 신호를 수신하고, 수신한 상위 레이어 신호에 포함되는 상위 레이어 파라미터가 단말 장치의 상위층으로부터 단말 장치의 물리층에 제공되는 것을 의미할 수도 있다. 단말 장치에 상위 레이어 파라미터가 설정되는 것은 단말 장치에 대해 상위 레이어 파라미터가 부여되는(제공되는) 것을 의미할 수도 있다. 예를 들어, 단말 장치에 상위 레이어 파라미터가 설정되는 것은, 단말 장치가 기지국 장치로부터 상위 레이어 신호를 수신하고, 수신한 상위 레이어 파라미터를 상위층에서 설정하는 것을 의미할 수도 있다. 단, 단말 장치에 상위 레이어 파라미터가 설정되는 것에는, 단말 장치의 상위층에 미리 부여되어 있는 디폴트 파라미터가 설정되는 것을 포함할 수도 있다. 단말 장치로부터 기지국 장치에 RRC 메시지를 송신하는 것을 설명할 때, 단말 장치의 RRC 엔티티로부터 하위층(하위 레이어: lower layer)에 메시지를 제출(submit)한다는 표현을 사용하는 경우가 있다. 단말 장치에서, RRC 엔티티로부터 「하위층에 메시지를 제출한다」란, PDCP층에 메시지를 제출하는 것을 의미할 수도 있다. 단말 장치에서, RRC층으로부터 「하위층에 메시지를 제출(submit)한다」란, RRC의 메시지는 SRB(SRB0, SRB1, SRB2, SRB3 등)를 사용하여 송신되기 때문에, 각각의 SRB에 대응한 PDCP 엔티티에 제출하는 것을 의미할 수도 있다. 단말 장치의 RRC 엔티티가 하위층으로부터 통지(indication)를 받을 때, 그 하위층은 PHY층, MAC층, RLC층, PDCP층 등의 하나 또는 복수를 의미할 수도 있다.

[0087] PHY의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. 단말 장치의 PHY는 기지국 장치의 PHY로부터 다운링크(Downlink: DL) 물리 채널(Physical Channel)을 통해 전송된 데이터를 수신하는 기능을 가질 수 있다. 단말 장치의 PHY는 기지국 장치의 PHY에 대해 업링크(Uplink: UL) 물리 채널을 통해 데이터를 송신하는 기능을 가질 수 있다. PHY는 상위의 MAC와 트랜스포트 채널(Transport Channel)로 접속될 수 있다. PHY는 트랜스포트 채널을 통해 MAC에 데이터를 건네줄 수 있다. 또한 PHY는 트랜스포트 채널을 통해 MAC로부터 데이터가 제공될 수 있다. PHY에서, 다양한 제어 정보를 식별하기 위해 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)가 이용될 수 있다.

[0088] 여기서, 물리 채널에 대하여 설명한다. 단말 장치와 기지국 장치의 무선 통신에 사용되는 물리 채널에는, 이하의 물리 채널이 포함될 수 있다.

[0089] PBCH(물리 통보 채널: Physical Broadcast Channel)

[0090] PDCCH(물리 다운링크 제어 채널: Physical Downlink Control Channel)

- [0091] PDSCH(물리 다운링크 공용 채널: Physical Downlink Shared CHannel)
- [0092] PUCCH(물리 업링크 제어 채널: Physical Uplink Control CHannel)
- [0093] PUSCH(물리 업링크 공용 채널: Physical Uplink Shared CHannel)
- [0094] PRACH(물리 랜덤 액세스 채널: Physical Random Access CHannel)
- [0095] PBCH는 단말 장치가 필요로 하는 시스템 정보를 통보하기 위해 사용될 수 있다.
- [0096] 또한, NR에서, PBCH는 동기 신호의 블록(Synchronization Signal Block: SSB)의 주기 내의 시간 인덱스(SSB-Index)를 통보하기 위해 사용될 수 있다.
- [0097] PDCCH는 다운링크의 무선 통신(기지국 장치로부터 단말 장치로의 무선 통신)에서, 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI)를 송신하기(또는 운반하기) 위해 사용될 수 있다. 여기서, 다운링크 제어 정보의 송신에 대해, 하나 또는 복수의 DCI(DCI 포맷이라고 칭할 수도 있다)가 정의될 수 있다. 즉, 다운링크 제어 정보에 대한 필드가 DCI로서 정의되어, 정보 비트에 맵될 수 있다. PDCCH는 PDCCH 후보(candidate)에서 송신될 수 있다. 단말 장치는 서빙 셀에서 PDCCH 후보의 세트를 모니터링할 수 있다. PDCCH 후보의 세트를 모니터링한다는 것은, 어떤 DCI 포맷에 따라 PDCCH의 디코드를 시도하는 것을 의미할 수 있다. 또한, 단말 장치는 서치 스페이스 설정에 의해 설정된, 하나 또는 복수의 설정된 제어 리소스 세트(CORESET: Control Resource Set) 내의 설정된 모니터링 기회(monitoring occasions)에서, PDCCH 후보를 모니터링할 수 있다. DCI 포맷은 서빙 셀에서의 PUSCH의 스케줄링을 위해 사용될 수도 있다. PUSCH는 유저 데이터의 송신이나, 후술하는 RRC 메시지의 송신 등을 위해 사용될 수 있다.
- [0098] 상위층(RRC층)에 의해 제공되는 설정(configuration)에 의해 명시적으로 링크된 2개의 서치 스페이스 세트를 이용함으로써, PDCCH 반복(PDCCH repetition)이 오퍼레이티브될 수 있다. 또한 링크된 2개의 서치 스페이스 세트는 대응하는 CORESET(corresponding CORESET)에 관련지어질 수 있다. PDCCH 반복을 위해, 링크된 2개의 서치 스페이스 세트는 동일한 수의 PDCCH 후보와 함께 단말 장치에 설정될 수 있다. 링크된 2개의 서치 스페이스 세트에 존재하는 2개의 PDCCH 후보는 동일한 후보 인덱스에 의해 링크될 수 있다. PDCCH 반복이 단말 장치에 스케줄될 때, 슬롯 내 반복(inter-slot repetition)이 허가될 수 있으며, 각 반복은 동일한 수의 제어 채널 요소(Control Channel Elements: CCEs)와 부호화 비트(coded bits), 및 동일한 DCI 페이로드를 가질 수 있다.
- [0099] PUCCH는 업링크의 무선 통신(단말 장치로부터 기지국 장치로의 무선 통신)에서, 업링크 제어 정보(Uplink Control Information: UCI)를 송신하기 위해 이용될 수 있다. 여기서, 업링크 제어 정보에는, 다운링크의 채널 상태를 나타내기 위해 이용되는 채널 상태 정보(CSI: Channel State Information)가 포함될 수도 있다. 또한, 업링크 제어 정보에는, UL-SCH(UL-SCH: Uplink Shared CHannel) 리소스를 요구하기 위해 이용되는 스케줄링 요구(SR: Scheduling Request)가 포함될 수도 있다. 또한, 업링크 제어 정보에는 HARQ-ACK(Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement)가 포함될 수도 있다.
- [0100] PDSCH는 MAC층으로부터의 다운링크 데이터(DL-SCH: Downlink Shared CHannel)의 송신에 이용될 수 있다. 또한 PDSCH는 다운링크의 경우에는 시스템 정보(SI: System Information)나 랜덤 액세스 응답(RAR: Random Access Response) 등의 송신에 이용될 수 있다.
- [0101] PUSCH는 MAC층으로부터의 업링크 데이터(UL-SCH: Uplink Shared CHannel) 또는 업링크 데이터와 함께 HARQ-ACK 및/또는 CSI를 송신하기 위해 이용될 수도 있다. 또한 PUSCH는 CSI만, 또는 HARQ-ACK 및 CSI만을 송신하기 위해 이용될 수도 있다. 즉 PUSCH는 UCI만을 송신하기 위해 이용될 수도 있다. 또한, PDSCH 또는 PUSCH는 RRC 메시지, 및 후술하는 MAC CE를 송신하기 위해 이용될 수도 있다. 여기서, PDSCH에서, 기지국 장치로부터 송신되는 RRC 메시지는 셀 내에서의 복수의 단말 장치에 대해 공통의 시그널링일 수도 있다. 또한, 기지국 장치로부터 송신되는 RRC 메시지는 어떤 단말 장치에 대해 전용 시그널링(dedicated signaling)일 수도 있다. 즉, 단말 장치 고유(UE specific)의 정보는 어떤 단말 장치에 대해 전용 시그널링을 이용하여 송신될 수도 있다. 또한, PUSCH는 업링크에서 UE의 능력(UE Capability)의 송신에 이용될 수도 있다.
- [0102] PRACH는 랜덤 액세스 프리앰블을 송신하기 위해 이용될 수도 있다. PRACH는 초기 커넥션 확립(initial connection establishment) 프로시저, 핸드오버 프로시저, 커넥션 재확립(connection re-establishment) 프로시저, 업링크 송신에 대한 동기(타이밍 조정), 및 UL-SCH 리소스의 요구를 나타내기 위해 이용될 수도 있다.
- [0103] MAC의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. MAC는 MAC 부층(서브레이어)으로 불릴 수도 있다. MAC는 다양한 논리 채널(로지컬 채널: Logical Channel)을 대응하는 트랜스포트 채널에 대해 매핑을 수행하는 기능을 가질 수

있다. 논리 채널은 논리 채널 식별자(Logical Channel Identity 또는 Logical Channel ID)에 의해 식별될 수 있다. MAC는 상위의 RLC와 논리 채널(로지컬 채널)로 접속될 수 있다. 논리 채널은 전송되는 정보의 종류에 따라, 제어 정보를 전송하는 제어 채널과, 유저 정보를 전송하는 트래픽 채널로 나뉠 수 있다. 또한 논리 채널은 업링크 논리 채널과 다운링크 논리 채널로 나뉠 수 있다. MAC는 하나 또는 복수의 상이한 논리 채널에 소속하는 MAC SDU를 다중화(multiplexing)하여, PHY에 제공하는 기능을 가질 수 있다. 또한 MAC는 PHY로부터 제공된 MAC PDU를 역다중화(demultiplexing)하여, 각 MAC SDU가 소속하는 논리 채널을 통해 상위 레이어에 제공하는 기능을 가질 수 있다. 또한 MAC는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)를 통해 오류 정정을 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 MAC는 스케줄링 정보(scheduling information)를 리포트하는 기능을 가질 수 있다. MAC는 동적 스케줄링을 이용하여, 단말 장치 간의 우선 처리를 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 MAC는 하나의 단말 장치 내의 논리 채널 간의 우선 처리를 수행하는 기능을 가질 수 있다. MAC는 하나의 단말 장치 내에서 오버랩된 리소스의 우선 처리를 수행하는 기능을 가질 수 있다. E-UTRA MAC는 Multimedia Broadcast Multicast Services(MBMS)를 식별하는 기능을 가질 수 있다. 또한 NR MAC는 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스(Multicast Broadcast Service: MBS)를 식별하는 기능을 가질 수 있다. MAC는 트랜스포트 포맷을 선택하는 기능을 가질 수 있다. MAC는 간헐 수신(DRX: Discontinuous Reception) 및/또는 간헐 송신(DTX: Discontinuous Transmission)을 수행하는 기능, 랜덤 액세스(Random Access: RA) 절차를 실행하는 기능, 송신 가능 전력의 정보를 통지하는 파워 헤드룸 리포트(Power Headroom Report: PHR) 기능, 송신 버퍼의 데이터량 정보를 통지하는 버퍼 스테이투스 리포트(Buffer Status Report: BSR) 기능 등을 가질 수 있다. NR MAC는 대역 적응(Bandwidth Adaptation: BA) 기능을 가질 수 있다. 또한 E-UTRA MAC에서 이용되는 MAC PDU 포맷과 NR MAC에서 이용되는 MAC PDU 포맷은 상이할 수 있다. 또한 MAC PDU에는, MAC에서 제어를 수행하기 위한 요소인 MAC 제어 요소(MAC Control Element: MAC CE)가 포함될 수도 있다.

- [0104] E-UTRA 및/또는 NR에서 이용되는 업링크(UL: Uplink) 및/또는 다운링크(DL: Downlink)용 논리 채널에 대하여 설명한다.
- [0105] BCCH(Broadcast Control Channel)는 시스템 정보(SI: System Information) 등의 제어 정보를 통보(broadcast)하기 위한 다운링크 논리 채널일 수 있다.
- [0106] PCCH(Paging Control Channel)는 페이징(Paging) 메시지를 운반하기 위한 다운링크 논리 채널일 수 있다.
- [0107] CCCH(Common Control Channel)는 단말 장치와 기지국 장치 사이에서 제어 정보를 송신하기 위한 논리 채널일 수 있다. CCCH는 단말 장치가 RRC 접속을 가지지 않는 경우에 이용될 수 있다. 또한 CCCH는 기지국 장치와 복수의 단말 장치 사이에서 사용될 수 있다.
- [0108] DCCH(Dedicated Control Channel)는 단말 장치와 기지국 장치 사이에서, 1대1(point-to-point)의 쌍방향(bi-directional)에서 전용 제어 정보를 송신하기 위한 논리 채널일 수 있다. 전용 제어 정보란, 각 단말 장치 전용의 제어 정보일 수 있다. DCCH는 단말 장치가 RRC 접속을 갖는 경우에 이용될 수 있다.
- [0109] DTCH(Dedicated Traffic Channel)는 단말 장치와 기지국 장치 사이에서, 1대1(point-to-point)로 유저 데이터를 송신하기 위한 논리 채널일 수 있다. DTCH는 전용 유저 데이터를 송신하기 위한 논리 채널일 수 있다. 전용 유저 데이터란, 각 단말 장치 전용의 유저 데이터일 수 있다. DTCH는 업링크, 다운링크 양쪽에 존재할 수 있다.
- [0110] E-UTRA 및/또는 NR에서의 업링크의, 논리 채널과 트랜스포트 채널의 매핑에 대하여 설명한다.
- [0111] CCCH는 업링크 트랜스포트 채널인 UL-SCH(Uplink Shared Channel)에 맵될 수 있다.
- [0112] DCCH는 업링크 트랜스포트 채널인 UL-SCH(Uplink Shared Channel)에 맵될 수 있다.
- [0113] DTCH는 업링크 트랜스포트 채널인 UL-SCH(Uplink Shared Channel)에 맵될 수 있다.
- [0114] E-UTRA 및/또는 NR에서의 다운링크의, 논리 채널과 트랜스포트 채널의 매핑에 대하여 설명한다.
- [0115] BCCH는 다운링크 트랜스포트 채널인 BCH(Broadcast Channel) 및/또는 DL-SCH(Downlink Shared Channel)에 맵될 수 있다.
- [0116] PCCH는 다운링크 트랜스포트 채널인 PCH(Paging Channel)에 맵될 수 있다.
- [0117] CCCH는 다운링크 트랜스포트 채널인 DL-SCH(Downlink Shared Channel)에 맵될 수 있다.

- [0118] DCCH는 다운링크 트랜스포트 채널인 DL-SCH(Downlink Shared Channel)에 맵될 수 있다.
- [0119] DTCH는 다운링크 트랜스포트 채널인 DL-SCH(Downlink Shared Channel)에 맵될 수 있다.
- [0120] RLC의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. RLC는 RLC 부층(서브레이어)으로 불릴 수도 있다. E-UTRA RLC는 상위 레이어의 PDCP로부터 제공된 데이터를 분할(Segmentation) 및/또는 결합(Concatenation)하여, 하위층(하위 레이어)에 제공하는 기능을 가질 수 있다. E-UTRA RLC는 하위 레이어로부터 제공된 데이터에 대해, 재조립(reassembly) 및 리오더링(re-ordering)을 수행하여, 상위 레이어에 제공하는 기능을 가질 수 있다. NR RLC는 상위 레이어의 PDCP로부터 제공된 데이터에, PDCP에서 부가된 시퀀스 번호와는 독립된 시퀀스 번호를 부가하는 기능을 가질 수 있다. 또한 NR RLC는 PDCP로부터 제공된 데이터를 분할(Segmentation)하여, 하위 레이어에 제공하는 기능을 가질 수 있다. 또한 NR RLC는 하위 레이어로부터 제공된 데이터에 대해, 재조립(reassembly)을 수행하여 상위 레이어에 제공하는 기능을 가질 수 있다. 또한 RLC는 데이터의 재송신 기능 및/또는 재송신 요구 기능(Automatic Repeat reQuest: ARQ)을 가질 수 있다. 또한 RLC는 ARQ에 의해 여러 수정을 수행하는 기능을 가질 수 있다. ARQ를 수행하기 위해 RLC의 수신측으로부터 송신측으로 보내지는, 재송신이 필요한 데이터를 나타내는 제어 정보를 스테이츠 리포트라고 할 수 있다. 또한 RLC의 송신측으로부터 수신측으로 보내지는, 스테이츠 리포트 송신 지시를 폴(poll)이라고 할 수 있다. 또한 RLC는 데이터 중복의 검출을 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 RLC는 데이터 파기의 기능을 가질 수 있다. RLC에는, 트랜스페어런트 모드(TM: Transparent Mode), 비응답 모드(UM: Unacknowledged Mode), 응답 모드(AM: Acknowledged Mode)의 3개의 모드가 있을 수 있다. TM에서는 상위층으로부터 수신한 데이터의 분할은 수행하지 않고, RLC 헤더의 부가는 수행하지 않을 수 있다. TM RLC 엔티티는 단방향(uni-directional)의 엔티티이며, 송신(transmitting) TM RLC 엔티티로서 또는 수신(receiving) TM RLC 엔티티로서 설정될 수 있다. UM에서는 상위층으로부터 수신한 데이터의 분할 및/또는 결합, RLC 헤더의 부가 등은 수행하지만, 데이터의 재송신 제어는 수행하지 않을 수 있다. UM RLC 엔티티는 단방향의 엔티티일 수도 있고 쌍방향(bi-directional)의 엔티티일 수도 있다. UM RLC 엔티티가 단방향의 엔티티인 경우, UM RLC 엔티티는 송신 UM RLC 엔티티로서 또는 수신 UM RLC 엔티티로서 설정될 수 있다. UM RLC 엔티티가 쌍방향의 엔티티인 경우, UM RLC 엔티티는 송신(transmitting) 사이드 및 수신(receiving) 사이드로 구성되는 UM RLC 엔티티로서 설정될 수 있다. AM에서는 상위층으로부터 수신한 데이터의 분할 및/또는 결합, RLC 헤더의 부가, 데이터의 재송신 제어 등을 수행할 수 있다. AM RLC 엔티티는 쌍방향의 엔티티이며, 송신(transmitting) 사이드 및 수신(receiving) 사이드로 구성되는 AM RLC로서 설정될 수 있다. 더욱이, TM에서 하위층에 제공하는 데이터 및/또는 하위층으로부터 제공되는 데이터를 TMD PDU라고 부를 수 있다. 또한 UM에서 하위층에 제공하는 데이터 및/또는 하위층으로부터 제공되는 데이터를 UMD PDU라고 부를 수 있다. 또한 AM에서 하위층에 제공하는 데이터 또는 하위층으로부터 제공되는 데이터를 AMD PDU라고 부를 수 있다. E-UTRA RLC에서 이용되는 RLC PDU 포맷과 NR RLC에서 이용되는 RLC PDU 포맷은 상이할 수 있다. 또한 RLC PDU에는, 데이터용 RLC PDU와 제어용 RLC PDU가 있을 수 있다. 데이터용 RLC PDU를 RLC DATA PDU(RLC Data PDU, RLC 데이터 PDU)라고 부를 수 있다. 또한 제어용 RLC PDU를 RLC CONTROL PDU(RLC Control PDU, RLC 컨트롤 PDU, RLC 제어 PDU)라고 부를 수 있다.
- [0121] PDCP의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. PDCP는 PDCP 부층(서브레이어)으로 불릴 수 있다. PDCP는 시퀀스 번호의 메인テナンス를 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 IP 패킷(IP Packet)이나, 이더넷 프레임 등의 유저 데이터를 무선 구간에서 효율적으로 전송하기 위한, 헤더 압축·해제 기능을 가질 수도 있다. IP 패킷의 헤더 압축·해제에 이용되는 프로토콜을 ROHC(Robust Header Compression) 프로토콜이라고 부를 수 있다. 또한 이더넷 프레임 헤더 압축·해제에 이용되는 프로토콜을 EHC(Ethernet(등록 상표) Header Compression) 프로토콜이라고 부를 수 있다. 또한, PDCP는 데이터의 암호화·복호화의 기능을 가질 수도 있다. 또한, PDCP는 데이터의 완전성 보호·완전성 검증의 기능을 가질 수도 있다. 또한 PDCP는 리오더링(re-ordering)의 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 PDCP SDU의 재송신 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 파기 타이머(discard timer)를 이용한 데이터 파기를 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 다중화(Duplication) 기능을 가질 수 있다. 또한 PDCP는 중복 수신한 데이터를 파기하는 기능을 가질 수 있다. PDCP 엔티티는 쌍방향의 엔티티이며, 송신(transmitting) PDCP 엔티티, 및 수신(receiving) PDCP 엔티티로 구성될 수 있다. 또한 E-UTRA PDCP에서 이용되는 PDCP PDU 포맷과 NR PDCP에서 이용되는 PDCP PDU 포맷은 상이할 수 있다. 또한 PDCP PDU에는, 데이터용 PDCP PDU와 제어용 PDCP PDU가 있을 수 있다. 데이터용 PDCP PDU를 PDCP DATA PDU(PDCP Data PDU, PDCP 데이터 PDU)라고 부를 수 있다. 또한 제어용 PDCP PDU를 PDCP CONTROL PDU(PDCP Control PDU, PDCP 컨트롤 PDU, PDCP 제어 PDU)라고 부를 수 있다.
- [0122] SDAP의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. SDAP는 서비스 데이터 적응 프로토콜층(서비스 데이터 적응 프로토콜

레이어)이다. SDAP는 5GC로부터 기지국 장치를 통해 단말 장치로 보내지는 다운링크의 QoS 플로우와 데이터 무선 베어러(DRB)의 대응시킴(매핑: mapping), 및/또는 단말 장치로부터 기지국 장치를 통해 5GC로 보내지는 업링크의 QoS 플로우와 DRB의 매핑을 수행하는 기능을 가질 수 있다. 또한 SDAP는 매핑 룰 정보를 저장하는 기능을 가질 수 있다. 또한 SDAP는 QoS 플로우 식별자(QoS Flow ID: QFI)의 마킹을 수행하는 기능을 가질 수 있다. 더욱이, SDAP PDU에는, 데이터용 SDAP PDU와 제어용 SDAP PDU가 있을 수 있다. 데이터용 SDAP PDU를 SDAP DATA PDU(SDAP Data PDU, SDAP 데이터 PDU)라고 부를 수 있다. 또한 제어용 SDAP PDU를 SDAP CONTROL PDU(SDAP Control PDU, SDAP 컨트롤 PDU, SDAP 제어 PDU)라고 부를 수 있다. 더욱이 단말 장치의 SDAP 엔터티는 PDU 세션에 대해 1개 존재할 수 있다.

[0123] RRC의 기능의 일 예에 대하여 설명한다. RRC는 통보(브로드캐스트: broadcast) 기능을 가질 수 있다. RRC는 5GC로부터의 호출(페이징: Paging) 기능을 가질 수 있다. RRC는 gNB(102) 또는 ng-eNB(100)로부터의 호출(페이징: Paging) 기능을 가질 수 있다. 또한 RRC는 RRC 접속 관리 기능을 가질 수 있다. 또한 RRC는 무선 베어러 제어 기능을 가질 수 있다. 또한 RRC는 셀 그룹 제어 기능을 가질 수 있다. 또한 RRC는 모빌리티(mobility) 제어 기능을 가질 수 있다. 또한 RRC는 단말 장치 측정 리포팅 및 단말 장치 측정 리포팅 제어 기능을 가질 수 있다. 또한 RRC는 QoS 관리 기능을 가질 수 있다. 또한 RRC는 무선 링크 실패의 검출 및 복구의 기능을 가질 수 있다. RRC는 RRC 메시지를 이용하여, 통보, 페이징, RRC 접속 관리, 무선 베어러 제어, 셀 그룹 제어, 모빌리티 제어, 단말 장치 측정 리포팅 및 단말 장치 측정 리포팅 제어, QoS 관리, 무선 링크 실패의 검출 및 복구 등을 수행할 수 있다. 더욱이, E-UTRA RRC에서 이용되는 RRC 메시지나 파라미터는 NR RRC에서 이용되는 RRC 메시지나 파라미터와 상이할 수 있다.

[0124] RRC 메시지는 논리 채널의 BCCH를 이용하여 보내질 수 있고, 논리 채널의 PCCH를 이용하여 보내질 수 있고, 논리 채널의 CCCH를 이용하여 보내질 수 있고, 논리 채널의 DCCH를 이용하여 보내질 수 있다. 또한, DCCH를 이용하여 보내지는 RRC 메시지를 전용 RRC 시그널링(Dedicated RRC signaling) 또는 RRC 시그널링이라고 칭한다.

[0125] BCCH를 이용하여 보내지는 RRC 메시지에는, 예를 들어 마스터 정보 블록(Master Information Block: MIB)이 포함될 수 있고, 각 타입의 시스템 정보 블록(System Information Block: SIB)이 포함될 수 있고, 다른 RRC 메시지가 포함될 수 있다. PCCH를 이용하여 보내지는 RRC 메시지에는, 예를 들어 페이징 메시지가 포함될 수 있고, 다른 RRC 메시지가 포함될 수 있다.

[0126] CCCH를 이용하여 업링크(UL) 방향으로 보내지는 RRC 메시지에는, 예를 들어 RRC 셋업 요구 메시지(RRC Setup Request), RRC 재개 요구 메시지(RRC Resume Request), RRC 재확립 요구 메시지(RRC Reestablishment Request), RRC 시스템 정보 요구 메시지(RRC System Info Request) 등이 포함될 수 있다. 또한 예를 들어 RRC 접속 요구 메시지(RRC Connection Request), RRC 커넥션 재개 요구 메시지(RRC Connection Resume Request), RRC 접속 재확립 요구 메시지(RRC Connection Reestablishment Request) 등이 포함될 수 있다. 또한 다른 RRC 메시지가 포함될 수 있다.

[0127] CCCH를 이용하여 다운링크(DL) 방향으로 보내지는 RRC 메시지에는, 예를 들어 RRC 접속 거절 메시지(RRC Connection Reject), RRC 접속 셋업 메시지(RRC Connection Setup), RRC 커넥션 재확립 메시지(RRC Connection Reestablishment), RRC 커넥션 재확립 거절 메시지(RRC Connection Reestablishment Reject) 등이 포함될 수 있다. 또한 예를 들어 RRC 거절 메시지(RRC Reject), RRC 셋업 메시지(RRC Setup) 등이 포함될 수 있다. 또한 다른 RRC 메시지가 포함될 수 있다.

[0128] DCCH를 이용하여 업링크(UL) 방향으로 보내지는 RRC 시그널링에는, 예를 들어 측정 보고 메시지(Measurement Report), RRC 접속 재설정 완료 메시지(RRC Connection Reconfiguration Complete), RRC 접속 셋업 완료 메시지(RRC Connection Setup Complete), RRC 접속 재확립 완료 메시지(RRC Connection Reestablishment Complete), 시큐리티 모드 완료 메시지(Security Mode Complete), UE 능력 정보 메시지(UE Capability Information) 등이 포함될 수 있다. 또한 예를 들어 측정 보고 메시지(Measurement Report), RRC 재설정 완료 메시지(RRC Reconfiguration Complete), RRC 셋업 완료 메시지(RRC Setup Complete), RRC 재확립 완료 메시지(RRC Reestablishment Complete), RRC 재개 완료 메시지(RRC Resume Complete), 시큐리티 모드 완료 메시지(Security Mode Complete), UE 능력 정보 메시지(UE Capability Information) 등이 포함될 수 있다. 또한 다른 RRC 시그널링이 포함될 수 있다.

[0129] DCCH를 이용하여 다운링크(DL) 방향으로 보내지는 RRC 시그널링에는, 예를 들어 RRC 접속 재설정 메시지(RRC Connection Reconfiguration), RRC 접속 해방 메시지(RRC Connection Release), 시큐리티 모드 커맨드 메시지(Security Mode Command), UE 능력 조회 메시지(UE Capability Enquiry) 등이 포함될 수 있다. 또한 예를 들

어 RRC 재설정 메시지(RRC Reconfiguration), RRC 재개 메시지(RRC Resume), RRC 해방 메시지(RRC Release), RRC 재확립 메시지(RRC Reestablishment), 시큐리티 모드 커맨드 메시지(Security Mode Command), UE 능력 조회 메시지(UE Capability Enquiry) 등이 포함될 수 있다. 또한 다른 RRC 시그널링이 포함될 수 있다.

- [0130] 전술한 PHY, MAC, RLC, PDCP, SDAP, RRC의 기능은 일 예이며, 각 기능의 일부 혹은 전부가 실장되지 않을 수도 있다. 또한, 각층의 기능의 일부 혹은 전부가 타층에 포함될 수도 있다.
- [0131] 다음으로, LTE 및 NR에서의 UE(122) 상태 천이에 대하여 설명한다. EPC, 또는 5GC에 접속하는 UE(122)는 RRC 접속이 확립되어 있을(RRC connection has been established) 때, UE(122)는 RRC_CONNECTED 상태일 수 있다. RRC 접속이 확립되어 있는 상태란, UE(122)가 후술하는 UE 콘텍스트의 일부 또는 전부를 보유하고 있는 상태를 포함할 수 있다. 또한 RRC 접속이 확립되어 있는 상태란, UE(122)가 유니캐스트 데이터를 송신 및/또는 수신할 수 있는 상태를 포함할 수 있다. 또한 UE(122)는 RRC 접속이 휴지(서스펜드: suspend)하고 있을 때, UE(122)는 RRC_INACTIVE 상태일 수 있다. 또한, UE(122)가 RRC_INACTIVE 상태가 되는 것은, UE(122)가 5GC에 접속하고 있는 경우에, RRC 접속이 휴지하고 있을 때일 수 있다. UE(122)가 RRC_CONNECTED 상태도 RRC_INACTIVE 상태도 아닐 때, UE(122)는 RRC_IDLE 상태일 수 있다.
- [0132] 더욱이, UE(122)가 EPC에 접속하고 있는 경우, RRC_INACTIVE 상태를 가지지 않으나, E-UTRAN에 의해 RRC 커넥션의 휴지가 개시될 수도 있다. UE(122)가 EPC에 접속하고 있는 경우, RRC 커넥션이 휴지될 때, UE(122)는 UE의 AS 콘텍스트와 복귀(리즘: resume)에 이용하는 식별자(resumeIdentity)를 보유하여 RRC_IDLE 상태로 천이할 수 있다. UE(122)의 RRC 레이어의 상위 레이어(예를 들어 NAS 레이어)는 UE(122)가 UE의 AS 콘텍스트를 보유하고 있는 동시에, E-UTRAN에 의해 RRC 커넥션의 복귀가 허가(Permit)되어 있는 동시에, UE(122)가 RRC_IDLE 상태로부터 RRC_CONNECTED 상태로 천이할 필요가 있을 때, 휴지된 RRC 커넥션의 복귀를 개시할 수도 있다.
- [0133] EPC(104)에 접속하는 UE(122)와 5GC(110)에 접속하는 UE(122)에서, 휴지의 정의가 상이할 수 있다. 또한, UE(122)가 EPC에 접속하고 있는 경우(UE(122)가 RRC_IDLE 상태에서 휴지하고 있는 경우)와, UE(122)가 5GC에 접속하고 있는 경우(UE(122)가 RRC_INACTIVE 상태에서 휴지하고 있는 경우)에서, UE(122)가 휴지로부터 복귀하는 절차의 일부 또는 전부가 상이할 수 있다.
- [0134] 더욱이, RRC_CONNECTED 상태, RRC_INACTIVE 상태, RRC_IDLE 상태를 각각 접속 상태(connected mode), 불활성 상태(inactive mode), 아이들 상태(idle mode)라고 칭할 수 있으며, RRC 접속 상태(RRC connected mode), RRC 불활성 상태(RRC inactive mode), RRC 아이들 상태(RRC idle mode)라고 칭할 수도 있다.
- [0135] UE(122)가 보유하는 UE의 AS 콘텍스트는 현재의 RRC 설정, 현재의 시큐리티 콘텍스트, ROHC(RObust Header Compression) 상태를 포함하는 PDCP 상태, 접속원(Source)의 PCell에서 사용되고 있던 C-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 셀 식별자(cellIdentity), 접속원의 PCell의 물리 셀 식별자의 전부 혹은 일부를 포함하는 정보일 수 있다. 더욱이, eNB(100) 및 gNB(102) 중 어느 것 또는 모두가 보유하는 UE의 AS 콘텍스트는 UE(122)가 보유하는 UE의 AS 콘텍스트와 동일한 정보를 포함할 수도 있고, UE(122)가 보유하는 UE의 AS 콘텍스트에 포함되는 정보와는 상이한 정보가 포함될 수도 있다.
- [0136] 시큐리티 콘텍스트란, AS 레벨에서의 암호키, NH(Next Hop parameter), 다음 홉의 액세스키 도출에 이용되는 NCC(Next Hop Chaining Counter parameter), 선택된 AS 레벨의 암호화 알고리즘의 식별자, 리플레이 보호를 위해 이용되는 카운터의 전부 혹은 일부를 포함하는 정보일 수 있다.
- [0137] 무선 베어러에 대하여 설명한다. 단말 장치가 기지국 장치와 통신하는 경우, 단말 장치와 기지국 장치의 사이에 무선 베어러(RB: Radio Bearer)를 확립함으로써, 무선 접속을 수행할 수 있다. CP에 이용되는 무선 베어러는 시그널링 무선 베어러(SRB: Signaling Radio Bearer)로 불릴 수 있다. 또한 UP에 이용되는 무선 베어러는 데이터 무선 베어러(DRB: Data Radio Bearer)로 불릴 수 있다. 각 무선 베어러에는 무선 베어러 식별자(Identity: ID)가 할당될 수 있다. SRB용 무선 베어러 식별자는 SRB 식별자(SRB Identity 또는 SRB ID)로 불릴 수 있다. DRB용 무선 베어러 식별자는 DRB 식별자(DRB Identity 또는 DRB ID)로 불릴 수 있다. E-UTRA의 SRB에는 SRB0부터 SRB2가 정의될 수 있으며, 그 이외의 SRB가 정의될 수 있다. NR의 SRB에는 SRB0부터 SRB3이 정의될 수 있으며, 그 이외의 SRB가 정의될 수 있다. SRB0은 논리 채널의 CCCH를 이용하여 송신 및/또는 수신 이 수행되는, RRC 메시지를 위한 SRB일 수 있다. SRB1은 RRC 시그널링을 위한, 및 SRB2의 확립 전의 NAS 시그널링을 위한 SRB일 수 있다. SRB1을 이용하여 송신 및/또는 수신 이 수행되는 RRC 시그널링에는 피기백된 NAS 시그널링이 포함될 수 있다. SRB1을 이용하여 송신 및/또는 수신되는 모든 RRC 시그널링이나 NAS 시그널링에는 논리 채널의 DCCH가 이용될 수 있다. SRB2는 NAS 시그널링을 위한, 및 기록 측정 정보(logged measurement

information)를 포함하는 RRC 시그널링을 위한 SRB일 수 있다. SRB2를 이용하여 송신 및/또는 수신되는 모든 RRC 시그널링이나 NAS 시그널링에는 논리 채널의 DCCH가 이용될 수 있다. 또한, SRB2는 SRB1보다 낮은 우선도일 수 있다. SRB3은 단말 장치에 EN-DC, NGEN-DC, NR-DC 등이 설정되어 있을 때의 특정 RRC 시그널링을 송신 및/또는 수신하기 위한 SRB일 수 있다. SRB3을 이용하여 송신 및/또는 수신되는 모든 RRC 시그널링이나 NAS 시그널링에는 논리 채널의 DCCH가 이용될 수 있다. 또한, 그 외 용도를 위해 다른 SRB가 준비될 수도 있다. DRB는 유저 데이터를 위한 무선 베어러일 수 있다. DRB를 이용하여 송신 및/또는 수신되는 RRC 시그널링에는 논리 채널의 DTCH가 이용될 수도 있다.

[0138] 단말 장치에서의 무선 베어러에 대하여 설명한다. 무선 베어러에는 RLC 베어러가 포함될 수 있다. RLC 베어러는 1개 또는 2개의 RLC 엔티티와 논리 채널로 구성될 수 있다. RLC 베어러에 RLC 엔티티가 2개 존재하는 경우의 RLC 엔티티는 TM RLC 엔티티, 및/또는 단방향 UM 모드의 RLC 엔티티에서의 송신 RLC 엔티티 및 수신 RLC 엔티티일 수 있다. SRB0은 하나의 RLC 베어러로 구성될 수 있다. SRB0의 RLC 베어러는 TM의 RLC 엔티티 및 논리 채널로 구성될 수 있다. SRB0은 모든 상태(RRC 아이들 상태, RRC 접속 상태 및 RRC 불활성 상태 등)의 단말 장치에서 항상 확립되어 있을 수 있다. SRB1은 단말 장치가 RRC 아이들 상태로부터 RRC 접속 상태로 천이할 때, 기지국 장치로부터 수신하는 RRC 시그널링에 의해 단말 장치에 하나 확립 및/또는 설정될 수 있다. SRB1은 하나의 PDCP 엔티티, 및 하나 또는 복수의 RLC 베어러로 구성될 수 있다. SRB1의 RLC 베어러는 AM의 RLC 엔티티 및 논리 채널로 구성될 수 있다. SRB2는 AS 시큐리티가 활성화된 RRC 접속 상태의 단말 장치가 기지국 장치로부터 수신하는 RRC 시그널링에 의해, 단말 장치에 하나 확립 및/또는 설정될 수 있다. SRB2는 하나의 PDCP 엔티티, 및 하나 또는 복수의 RLC 베어러로 구성될 수 있다. SRB2의 RLC 베어러는 AM의 RLC 엔티티 및 논리 채널로 구성될 수 있다. 더욱이, SRB1 및 SRB2의 기지국 장치측의 PDCP는 마스터 노드에 놓일 수 있다. SRB3은 EN-DC, 또는 NGEN-DC, 또는 NR-DC에서의 세컨더리 노드가 추가될 때, 또는 세컨더리 노드가 변경될 때, AS 시큐리티가 활성화된 RRC 접속 상태의 단말 장치가 기지국 장치로부터 수신하는 RRC 시그널링에 의해, 단말 장치에 하나 확립 및/또는 설정될 수 있다. SRB3은 단말 장치와 세컨더리 노드 사이의 다이렉트 SRB일 수 있다. SRB3은 하나의 PDCP 엔티티, 및 하나 또는 복수의 RLC 베어러로 구성될 수 있다. SRB3의 RLC 베어러는 AM의 RLC 엔티티 및 논리 채널로 구성될 수 있다. SRB3의 기지국 장치측의 PDCP는 세컨더리 노드에 놓일 수 있다. DRB는 AS 시큐리티가 활성화된 RRC 접속 상태의 단말 장치가 기지국 장치로부터 수신하는 RRC 시그널링에 의해, 단말 장치에 하나 또는 복수 확립 및/또는 설정될 수 있다. DRB는 하나의 PDCP 엔티티, 및 하나 또는 복수의 RLC 베어러로 구성될 수 있다. DRB의 RLC 베어러는 AM 또는 UM의 RLC 엔티티 및 논리 채널로 구성될 수 있다.

[0139] E-UTRA로 구성되는 셀 그룹에 확립 및/또는 설정되는 RLC 베어러에 대해, 확립 및/또는 설정되는 RLC 엔티티는 E-UTRA RLC일 수 있다. 또한 NR로 구성되는 셀 그룹에 확립 및/또는 설정되는 RLC 베어러에 대해, 확립 및/또는 설정되는 RLC 엔티티는 NR RLC일 수 있다. 단말 장치에 EN-DC가 설정되는 경우, MN 중단 MCG 베어러에 대해 확립 및/또는 설정되는 PDCP 엔티티는 E-UTRA PDCP 또는 NR PDCP 중 어느 것일 수 있다. 또한 단말 장치에 EN-DC가 설정되는 경우, 그 외 베어러 타입의 무선 베어러, 즉 MN 중단 스플릿 베어러, MN 중단 SCG 베어러, SN 중단 MCG 베어러, SN 중단 스플릿 베어러 및 SN 중단 SCG 베어러에 대해 확립 및/또는 설정되는 PDCP는 NR PDCP일 수 있다. 또한 단말 장치에 NGEN-DC, 또는 NE-DC, 또는 NR-DC가 설정되는 경우, 모든 베어러 타입에서의 무선 베어러에 대해 확립 및/또는 설정되는 PDCP 엔티티는 NR PDCP일 수 있다.

[0140] 더욱이 NR에서, 단말 장치에 확립 및/또는 설정되는 DRB는 하나의 PDU 세션에 연결될 수 있다. 단말 장치에서 하나의 PDU 세션에 대해, 하나의 SDAP 엔티티가 확립 및/또는 설정될 수 있다. 단말 장치에 확립 및/또는 설정되는 SDAP 엔티티, PDCP 엔티티, RLC 엔티티 및 논리 채널은 단말 장치가 기지국 장치로부터 수신하는 RRC 시그널링에 의해 확립 및/또는 설정될 수 있다.

[0141] 사이드링크에서 측정하는 참조 신호 수신 전력(RSRP: Reference Signal Received Power)이란, 예를 들어 이하의 RSRP일 수 있다. 또한, 이하의 RSRP를 SL-RSRP라고 칭할 수 있다.

[0142] (a) PSBCH RSRP

[0143] (b) PSSCH RSRP

[0144] (c) PSCCH RSRP

[0145] PSBCH-RSRP(PSBCH RSRP)는 PSBCH에 관련지어진 복수의 복조 참조 신호(Demodulation Reference Signal: DMRS)를 전송하는 리소스 엘리먼트(resource elements)의 전력 기여(power contributions)의 선형 평균으로서 정의될 수 있다. 또한, PSSCH-RSRP(PSSCH RSRP)는 PSSCH에 관련지어진 복수의 DMRS를 전송하는 안테나 포트의, 리

소스 엘리먼트의 전력 기여의 선형 평균으로서 정의될 수 있으며, 안테나 포트가 복수 있는 경우, 안테나 포트별 RSRP의 값이 합계될 수 있다. PSCCH-RSRP(PSCCH RSRP)는 PSCCH에 관련지어진 복수의 DMRS를 전송하는 리소스 엘리먼트의 전력 기여의 선형 평균으로서 정의될 수 있다. 더욱이, DMRS는 예를 들어 PSBCH, PSSCH 및 PSCCH의 신호를 복조하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 단말 장치는 디스커버리 메시지에 관련지어진 DMRS를 전송하는 리소스 엘리먼트의 전력 기여 등을 사용하여, 디스커버리 메시지의 RSRP(SD-RSRP)를 측정할 수도 있다.

- [0146] 또한, 사이드링크에서의 측정에서, UE(122)는 SL-RSRP 외에 이하의 양을 측정할 수 있다.
- [0147] (a) Sidelink received signal strength indicator(SL RSSI)
- [0148] (b) Sidelink channel Occupancy ratio(SL CR)
- [0149] (c) Sidelink channel busy ratio(SL CBR)
- [0150] NR의 사이드링크 통신에는 2개의 리소스 허가(allocation) 모드가 존재하며, 기지국에 의해 스케줄된 리소스를 사용하여 UE가 사이드링크 송신을 수행하는 모드를 모드 1이라고 하고, UE가 자동적으로 리소스를 선택하여 사이드링크 송신을 수행하는 모드를 모드 2라고 한다. 모드 1에서 UE는 RRC_CONNECTED일 필요가 있으며, 모드 2에서는 UE는 RRC 상태나 NG-RAN의 내외에 상관없이 사이드링크 송신이 가능하다. 더욱이, 모드 2에서, UE는 사이드링크 송신을 수행하는 것보다 이전에 설정된 하나 또는 복수의 리소스 풀 중에서, 사이드링크 송신 가능한 리소스를 자동적으로 선택한다.
- [0151] 다음으로, 사이드링크에서의 무선 링크 실패에 대하여 설명한다. 사이드링크 통신을 수행하는 단말 장치는 이하의 조건 중 어느 것인가가 만족된 경우에 사이드링크 무선 링크 실패가 검출되었다고 판단할 수 있다.
- [0152] (a) 사이드링크 RLC로부터, 특정 수신처에 대한 재송신의 횟수가 최대 횟수에 도달한 것이 통지되었다.
- [0153] (b) 특정 수신처에 대한 T400이 만료되었다.
- [0154] (c) MAC 엔티티로부터, 특정 수신처에 대한 연속(consecutive) HARQ DTX의 횟수가 최대 횟수에 도달한 것이 통지되었다.
- [0155] (d) 특정 수신처에 대한 SL-SRB2 또는 SL-SRB3에 관한 사이드링크 PDCP 엔티티로부터 정합성 확인 실패가 통지되었다.
- [0156] 다음으로 Uu에서의 무선 링크 모니터링(Radio Link Monitoring: RLM)에 대하여 설명한다.
- [0157] RRC 접속 상태에서, 단말 장치는 후술하는 Active BWP, 또는 무선 링크 모니터링을 수행하는 BWP로서 지정된 BWP에서, RLM을 실행할 수 있다. RLM은 참조 신호(예를 들어, E-UTRA에서의 CRS, NR에서의 SSB/CSI-RS)와 신호 품질 임계값을 기초로 실행될 수 있다. 참조 신호에는 SSB가 포함될 수 있다. 신호 품질 임계값은 네트워크로부터 설정될 수도 있고, 이미 결정된 임계값이 사용될 수도 있다. SSB 베이스의 RLM은 후술하는 initial DL BWP에 관련지어진 SSB를 기초로 수행될 수도 있다. SSB 베이스의 RLM은 initial DL BWP, 및 initial DL BWP에 관련지어진 SSB를 포함하는 하나 또는 복수의 DL BWP에 대해 설정될 수 있다. 그 외 DL BWP에 대해서는, CSI-RS 베이스의 RLM이 실행될 수 있다.
- [0158] RLM에서, 단말 장치는 이하의 (A)부터 (D)의 기준 중 어느 것인가가 만족되는 것을 기초로 무선 링크 실패(Radio Link Failure: RLF)를 선언(declare)할 수 있다.
- [0159] (A) PHY로부터 통지되는 동기 중(in-sync) 및 동기 벗어남(out-of-sync)을 기초로 시작하는 무선 문제 타이머가 만료되었다
- [0160] (B) 무선 문제 타이머가 가고 있는 동안에 특정 측정 식별자의 측정 보고가 트리거되는 것을 기초로 시작하는 타이머가 만료되었다
- [0161] (C) 랜덤 액세스 절차가 실패했다
- [0162] (D) RLC 실패를 검출했다
- [0163] MCG에서 RLF를 선언한 단말 장치는 RRC 접속 상태에 머무르며, 최적의 셀을 선택하여 재확립 수순을 개시할 수 있다. 또한, DC가 설정되어 있는 경우, RLF를 선언한 단말 장치는 RRC 접속 상태에 머무르며, RLF를 네트워크에 통지할 수도 있다.
- [0164] 단말 장치는 RLM을 위해 이용되는 참조 신호를 RRC 시그널링에 의해 네트워크로부터 설정될 수도 있다. RRC 시

그네티링에는 무선 링크 모니터링 설정(RadioLinkMonitoringConfig)이 이용될 수 있다. 단말 장치는 무선 링크 모니터링 설정에 의해 설정된 하나 또는 복수의 참조 신호(RLM-RS라고 칭한다)를 이용하여 RLM을 수행할 수 있다. 또한, 단말 장치는 RLM-RS가 지정되지 않는 경우, 이미 결정된 정해진 참조 신호를 이용하여 RLM을 실행할 수 있다. 무선 링크 모니터링 설정은 DL BWP별로 단말 장치에 설정될 수도 있다. 무선 링크 모니터링 설정은 PCell, 및/또는 PSCell의 DL BWP에 대해 설정될 수도 있다. 단말 장치의 PHY는 동기 중(in-sync)이 되는 조건을 만족하는 경우에, 동기 중을 상위 레이어(RRC 레이어)에 통지할 수 있다. 단말 장치의 PHY는 동기 벗어남(out-of-sync)이 되는 조건을 만족하는 경우에는, 동기 벗어남을 상위 레이어(RRC 레이어 등)에 통지할 수 있다.

- [0165] 상기 무선 링크 모니터링 설정에는, 모니터링의 목적을 나타내는 정보와, 참조 신호를 나타내는 식별자 정보가 포함될 수 있다. 예를 들어, 모니터링의 목적에는, 무선 링크 실패를 모니터링하는 목적, 빔 실패를 모니터링하는 목적, 혹은 그 양쪽의 목적 등이 포함될 수 있다. 또한, 예를 들어 참조 신호를 나타내는 식별자 정보는 셀의 SSB의 SSB-Index를 나타내는 정보가 포함될 수 있다. 또한, 예를 들어 참조 신호를 나타내는 식별자 정보는 단말 장치에 설정된 채널 상태 정보 참조 신호(CSI-RS)에 연결된 식별자를 나타내는 정보가 포함될 수 있다.
- [0166] 만일 단말 장치에 RLM-RS가 제공되어 있지 않고, 하나 또는 복수의 CSI-RS를 포함하는, PDCCH 수신을 위한 (복수의) TCI 상태가 제공되어 있다면, 단말 장치는 하기 (A)부터 (B)의 일부 또는 전부를 실시한다.
- [0167] (A) PDCCH 수신을 위한 활성화된 TCI 상태가 참조 신호를 하나만 포함하는 경우, 그 활성화된 TCI 상태에서 제공된 참조 신호를 무선 링크 모니터링을 위해 사용한다
- [0168] (B) PDCCH 수신을 위한 활성화된 TCI 상태가 참조 신호를 2개 포함하는 경우, 하나의 참조 신호의 QCL 타입이 타입 D에 설정되어 있다고 기대(expect)하여, QCL 타입이 타입 D에 설정되어 있는 참조 신호를 무선 링크 모니터링을 위해 사용한다
- [0169] 만일 어떤 서빙 셀에 복수의 후술하는 DL BWP가 설정되어 있다면, 단말 장치는 후술하는 Active DL BWP에서의 RLM-RS에 대응하는 참조 신호를 사용하여 RLM을 실행할 수 있다. 또한, 만일 어떤 서빙 셀에 복수의 후술하는 다운링크의 BWP가 설정되어 있고, 후술하는 Active DL BWP에 RLM-RS가 제공되어 있지 않다면, 단말 장치는 그 Active DL BWP의 CORESET에서 PDCCH를 수신하기 위한 활성화된 TCI 상태에서 제공된 (복수의) 참조 신호를 사용하여 RLM을 실행할 수 있다. 상기 단말 장치가 RLM을 실행한다란, 상기 단말 장치의 PHY가 무선 링크 품질을 측정(assess)한다고 바꾸어 말할 수 있다. 또한, 상기 PHY는 측정된 무선 링크 품질이 설정된 임계값보다 나빠(worse)진 경우, 동기 벗어남(out-of-sync)을 상위 레이어(RRC 등)에 통지할 수 있다.
- [0170] 이상의 설명을 베이스로 하여, 다양한 본 실시형태를 설명한다. 더욱이, 이하의 설명에서 생략되는 처리에 대해서는 상술한 각 처리가 적용될 수 있다.
- [0171] 도 8은 본 실시형태에서의 단말 장치(UE(122))의 구성을 나타내는 블록도이다. 더욱이, 설명이 복잡하게 되는 것을 피하기 위해, 도 8에서는 본 실시형태와 밀접하게 관련하는 주요 구성부만을 나타낸다.
- [0172] 도 8에 나타내는 UE(122)는 다른 단말 장치로부터 제어 정보(SCI, MAC 제어 요소, RRC 시그널링 등) 및 디스커버리 메시지, 유저 데이터를 포함하는 정보 등을 수신하는 수신부(800), 및 수신한 제어 정보 등에 포함되는 파라미터에 따라 처리를 수행하는 처리부(802), 및 다른 단말 장치에 제어 정보(SCI, MAC 제어 요소, RRC 시그널링 등) 및 디스커버리 메시지, 유저 데이터를 포함하는 정보 등을 송신하는 송신부(804)를 구비한다. 또한, 처리부(802)에는 다양한 층(예를 들어, 물리층, MAC층, RLC층, PDCP층, SDAP층, RRC층, PC5-S층, Discovery층 및 어플리케이션층)의 기능의 일부 또는 전부가 포함될 수 있다. 즉, 처리부(802)에는, 물리층 처리부(PHY 처리부), MAC층 처리부(MAC 처리부), RLC층 처리부(RLC 처리부), PDCP층 처리부(PDCP 처리부), SDAP층 처리부(SDAP 처리부), RRC층 처리부(RRC 처리부), PC5-S층 처리부(PC5-S처리부), Discovery층 처리부(Discovery 처리부) 및 어플리케이션층 처리부의 일부 또는 전부가 포함될 수 있다.
- [0173] 도 9를 이용하여 본 발명에서의 실시형태의 일 예를 나타낸다.
- [0174] 직접 패스와 비직접 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신을 수행하는 UE(122)는 직접 패스에서 무선 링크 실패를 검출한 경우, 스텝 S900에서 패스의 판단을 수행하고, 스텝 S902에서 상기 판단을 기초로 동작을 수행한다.
- [0175] 시그널링 무선 베어러(SRB)에 분할 베어러(split bearer)가 설정되어 있지 않은 경우, 스텝 S900에서 상기 패스의 판단이란, 상기 시그널링 무선 베어러가 직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하는 것일 수 있다. 상기 시그널링 무선 베어러가 직접 패스에 설정되어 있다고 하는 판단은, 상기 시그널링 무선 베어러가 비직접 패스

에 설정되어 있지 않다고 하는 판단일 수 있으며, 상기 시그널링 무선 베어러가 직접 패스에 설정되어 있지 않다고 하는 판단은, 상기 시그널링 무선 베어러가 비직접 패스에 설정되어 있다고 하는 판단일 수 있다. UE(122)가 상기 시그널링 무선 베어러가 직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 스택 S902에서 상기 동작이란, RRC 재확립(reestablish) 수순을 개시하는 것일 수 있다. 이에 더하여 또는 이를 대신하여, 상기 시그널링 무선 베어러가 직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 스택 S902에서 상기 동작이란, 비직접 패스에 설정되어 있는 릴레이 단말 장치에 제1 정보를 송신하는 것일 수 있다. 비직접 패스에 설정되어 있는 릴레이 단말 장치에 제1 정보를 송신하는 것은, UE(122)와 상기 릴레이 단말 장치 사이의 PC5-RRC 접속을 이용하여 PC5-RRC 시그널링으로 제1 정보를 송신하는 것, UE(122)와 상기 릴레이 단말 장치 사이의 사이드링크용 시그널링 무선 베어러 3(SL-SRB3)을 이용하여 제1 정보를 송신하는 것 등으로 환언될 수 있다. 또한, 상기 시그널링 무선 베어러가 직접 패스에 설정되어 있지 않다고 판단한 경우, 스택 S902에서 상기 동작이란, 상기 시그널링 무선 베어러를 이용하여 제1 정보를 송신하는 것일 수 있다. 상기 시그널링 무선 베어러란, 상기 제1 정보를 송신하기 위한 베어러일 수 있으며, 이에 더하여 또는 이를 대신하여, SRB1일 수도 있다.

- [0176] 또한, 상기 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있는 경우, 스택 S900에서 상기 패스의 판단이란, 이하의 조건의 일부 또는 전부를 만족하는지 여부를 판단하는 것일 수 있다.
- [0177] (a) 상기 시그널링 무선 베어러에 PDCP 복제(duplication)가 설정되어 있지 않다.
- [0178] (b) 상기 시그널링 무선 베어러의 우선 패스(primary path)가 직접 패스에 설정되어 있다.
- [0179] (a) 및 (b)가 만족되었다고 판단한 경우, 스택 S902에서 동작이란, 우선 패스를 비직접 패스에 설정하고, 상기 시그널링 무선 베어러를 이용하여 제1 정보를 송신하는 것일 수 있다. 또한, (a)가 만족되지 않다고 판단한 경우, 스택 S902에서 동작이란, 상기 시그널링 무선 베어러를 이용하여 제1 정보를 송신하는 것일 수 있다. 또한, (a)가 만족되고, (b)가 만족되지 않다고 판단한 경우, 스택 S902에서 동작이란, 상기 시그널링 무선 베어러를 이용하여 제1 정보를 송신하는 것일 수 있다.
- [0180] 상기 제1 정보란, 직접 패스의 무선 링크 실패를 나타내는 정보일 수 있다. 상기 제1 정보는 이하의 정보의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다.
- [0181] (I-1) 실패의 타입을 나타내는 정보.
- [0182] (I-2) 기지국 장치에 의해 UE(122)가 측정하도록 설정된, 주파수에 관한 측정 결과를 나타내는 정보.
- [0183] (I-3) UE(122)에 설정된 리모트 단말 식별자(remote UE ID).
- [0184] (I-4) 상기 릴레이 단말 장치에 설정된 릴레이 단말 식별자(relay UE ID).
- [0185] 또한, 도 9를 이용한 본 발명에서의 실시형태의 다른 일 예를 나타낸다.
- [0186] 직접 패스와 비직접 패스를 이용하여 기지국 장치와 통신을 수행하는 UE(122)는 비직접 패스에서 무선 링크 실패를 검출한 경우, 스택 S900에서 패스의 판단을 수행하고, 스택 S902에서 상기 판단을 기초로 동작을 수행한다.
- [0187] UE(122)가 비직접 패스에서 무선 링크 실패를 검출했다란, UE(122)와 비직접 패스에 설정되어 있는 릴레이 단말 장치와의 사이의 링크에서, 사이드링크 무선 링크 실패가 검출된 것일 수도 있고, UE(122)가 릴레이 단말 장치로부터, 릴레이 단말 장치와 기지국 장치 사이에서 무선 링크 실패가 검출된 것을 나타내는 통지를 수신한 것일 수도 있다. 상기 통지는 릴레이 단말 장치와 기지국 장치 사이에서 무선 링크 실패가 검출된 것을 나타내는 통지만 아니라, 릴레이 단말 장치가 Uu RRC 확립(establishment) 또는 Uu RRC 재개(resume)에 실패한 것을 나타내는 통지, 또는 릴레이 단말 장치가 동기 부여 재설정(reconfiguration with sync)을 수행하는 것을 나타내는 통지, 또는 릴레이 단말 장치가 셀 재선택(cell reselection)을 수행하는 것을 나타내는 통지일 수도 있다.
- [0188] 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있지 않은 경우, 스택 S900에서 상기 패스의 판단이란, 시그널링 무선 베어러가 비직접 패스에 설정되어 있는지 여부를 판단하는 것일 수 있다. 시그널링 무선 베어러가 비직접 패스에 설정되어 있다고 하는 판단은, 시그널링 무선 베어러가 직접 패스에 설정되어 있지 않다고 하는 판단일 수 있으며, 시그널링 무선 베어러가 비직접 패스에 설정되어 있지 않다고 하는 판단은, 시그널링 무선 베어러가 직접 패스에 설정되어 있다고 하는 판단일 수 있다. 스택 S902에서, 시그널링 무선 베어러가 비직접 패스에 설정되어 있다고 판단한 경우, 상기 동작이란, RRC 접속의 재확립(reestablishment) 수순을 개시하는 것일 수 있다. 또한, 스택 S902에서, 상기 시그널링 무선 베어러가 비직접 패스에 설정되어 있지 않다고 판단한 경

우, 상기 동작이란, 상기 시그널링 무선 베어러를 통해 제1 정보를 송신하는 것일 수 있다. 상기 시그널링 무선 베어러란, 상기 제1 정보를 송신하기 위한 베어러일 수 있으며, 이에 더하여 또는 이를 대신하여, SRB1일 수도 있다.

- [0189] 또한, 상기 시그널링 무선 베어러에 분할 베어러가 설정되어 있는 경우, 스텝 S900에서 상기 패스의 판단이란, 이하의 조건의 일부 또는 전부를 만족하는지 여부를 판단하는 것일 수 있다.
- [0190] (a) 상기 시그널링 무선 베어러에 PDCP 복제(duplication)가 설정되어 있지 않다.
- [0191] (b) 상기 시그널링 무선 베어러의 우선 패스(primary path)가 비직접 패스에 설정되어 있다.
- [0192] (a) 및 (b)가 만족되었다고 판단한 경우, 스텝 S902에서 동작이란, 우선 패스를 직접 패스에 설정하고, 상기 시그널링 무선 베어러를 이용하여 제1 정보를 송신하는 것일 수 있다. 또한, (a)가 만족되지 않는다고 판단한 경우, 스텝 S902에서 동작이란, 상기 시그널링 무선 베어러를 이용하여 제1 정보를 송신하는 것일 수 있다. 또한, (a)가 만족되고, (b)가 만족되지 않는다고 판단한 경우, 스텝 S902에서 동작이란, 상기 시그널링 무선 베어러를 이용하여 제1 정보를 송신하는 것일 수 있다.
- [0193] 상기 제1 정보란, 비직접 패스의 무선 링크 실패를 나타내는 정보일 수 있다. 상기 제1 정보는 이하의 정보의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다.
- [0194] (I-1) 실패의 타입을 나타내는 정보.
- [0195] (I-2) 기지국 장치에 의해 UE(122)가 측정하도록 설정된, 주파수에 관한 측정 결과를 나타내는 정보.
- [0196] (I-3) UE(122)에 설정된 리모트 단말 식별자(remote UE ID).
- [0197] (I-4) 상기 릴레이 단말 장치에 설정된 릴레이 단말 식별자(relay UE ID).
- [0198] 도 10을 이용하여 본 발명에서의 실시형태의 일 예를 나타낸다.
- [0199] 리모트 단말 장치와 통신하는 UE(122)는 스텝 S1000에서 리모트 단말 장치로부터 수신한 시그널링을 판단하고, 스텝 S1002에서 동작을 수행한다.
- [0200] UE(122)는 스텝 S1000에서, 리모트 단말 장치로부터 수신한 시그널링이 제1 정보인지 여부를 판단하고, 리모트 단말 장치로부터 수신한 시그널링이 제1 정보라고 판단한 경우, 스텝 S1002에서 동작이란, 기지국 장치에 대해 상기 제1 정보를 전송하는 것일 수 있다. 또한, UE(122)는 릴레이 단말 장치의 역할을 수행하는 단말 장치일 수 있다.
- [0201] 상기 제1 정보란, 리모트 단말 장치에 설정된 직접 패스의 무선 링크 실패를 나타내는 정보일 수 있다. 상기 제1 정보는 이하의 정보의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다.
- [0202] (I-1) 실패의 타입을 나타내는 정보.
- [0203] (I-2) 기지국 장치에 의해 UE(122)가 측정하도록 설정된, 주파수에 관한 측정 결과를 나타내는 정보.
- [0204] (I-3) 리모트 단말 장치에 설정된 리모트 단말을 식별하는 식별자.
- [0205] (I-4) UE(122)에 설정된 릴레이 단말을 식별하는 식별자.
- [0206] UE(122)는 스텝 S1002에서, 상기 리모트 단말 장치에 설정된 리모트 단말을 식별하는 식별자를 상기 제1 정보와 함께 상기 기지국 장치에 대해 송신할 수 있으며, 이에 더하여 또는 이를 대신하여, UE(122)에 설정된 릴레이 단말을 식별하는 식별자를 상기 제1 정보와 함께 상기 기지국 장치에 대해 송신할 수 있다.
- [0207] 더욱이, 각 실시형태에서, 리모트 단말 장치와 릴레이 단말 장치 사이의 링크는 PC5 인터페이스를 통한 링크일 수도 있고, 동일한 기능을 갖는 다른 링크일 수도 있다. 또한, 리모트 단말을 식별하는 식별자는 소스 L2ID일 수도 있고, 수신처 L2ID일 수도 있고, 리모트 단말 장치에 설정되는 C-RNTI(Cell - Radio Network Temporary Identifier)일 수도 있고, L2 U2N Remote UE에 설정되는 로컬 식별자일 수도 있고, 리모트 단말 장치를 식별할 수 있는 다른 식별자일 수도 있다. 또한, 릴레이 단말을 식별하는 식별자는 소스 L2ID일 수도 있고, 수신처 L2ID일 수도 있고, 릴레이 단말 장치에 설정되는 C-RNTI일 수도 있고, L2 U2N Relay UE에 설정되는 로컬 식별자일 수도 있고, 릴레이 단말 장치를 식별할 수 있는 다른 식별자일 수도 있다.
- [0208] 더욱이, 각 실시형태에서, (사이드링크용) 시그널링 무선 베어러를 이용하여 제1 정보를 송신하는 것은, (사이

드링크용) 시그널링 무선 베어러를 통해 제1 정보를 하위 레이어에 제출하는 것으로 바꾸어 말할 수 있으며, 동일한 기능을 발휘시키는 다른 표현으로 바꾸어 말할 수도 있다. 또한, 각 실시형태에서, UE(122)는 (사이드링크용) 시그널링 무선 베어러를 이용하여 제1 정보를 송신함으로써, UE(122)는 제1 정보를 기지국 장치에 대해 송신할 수 있다. 더욱이, 각 실시형태는 서로 조합될 수 있으며, 각 실시형태를 조합한 실시의 형태도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

- [0209] 멀티패스 릴레이에서, 직접 패스 및 또는 비직접 패스에서 무선 링크 실패가 검출되는 경우가 있을 수 있다. 본 발명의 각 실시형태의 예에 의해, 어느 것인가의 패스에서 무선 링크 실패를 검출한 것을 기지국 장치에 대해 통지할 수 있게 된다.
- [0210] 또한 상기 설명에 있어서, 「통지된다」, 「지적을 받는다」 등의 표현은 서로 환언될 수도 있다.
- [0211] 또한 상기 설명에 있어서, 「연결한다」, 「대응시킨다」, 「관련짓다」 등의 표현은 서로 환언될 수도 있다.
- [0212] 또한 상기 설명에 있어서, 「포함된다」, 「포함되어 있다」, 「포함되어 있었다」 등의 표현은 서로 환언될 수도 있다.
- [0213] 또한 상기 설명에 있어서, 「상기~」를 「상술한~」으로 바꾸어 말할 수 있다.
- [0214] 또한 상기 설명에 있어서, 「~로 확정했다」, 「~가 설정되어 있다」, 「~가 포함된다」 등의 표현은 서로 환언될 수도 있다.
- [0215] 또한 상기 설명에서의 각 처리의 예, 또는 각 처리의 플로우의 예에서, 스텝의 일부 또는 전부는 실행되지 않을 수도 있다. 또한 상기 설명에서의 각 처리의 예, 또는 각 처리의 플로우의 예에서, 스텝의 순서는 상이할 수도 있다. 또한 상기 설명에서의 각 처리의 예, 또는 각 처리의 플로우의 예에서, 각 스텝 내의 일부 또는 전부의 처리는 실행되지 않을 수도 있다. 또한 상기 설명에서의 각 처리의 예, 또는 각 처리의 플로우의 예에서, 각 스텝 내의 처리의 순서는 상이할 수도 있다. 또한 상기 설명에 있어서 「A인 것을 기초로 B를 수행한다」는 「B를 수행한다」로 바꾸어 말할 수도 있다. 즉 「B를 수행하는」 것은 「A인 것」과 독립적으로 실행될 수도 있다.
- [0216] 더욱이, 상기 설명에 있어서, 「A를 B로 바꾸어 말할 수 있다」는 A를 B로 바꾸어 말하는 것에 더하여, B를 A로 바꾸어 말하는 의미도 포함할 수 있다. 또한 상기 설명에 있어서, 「C는 D일 수 있다」와 「C는 E일 수 있다」가 기재되어 있는 경우에는, 「D는 E일 수 있다」를 포함할 수도 있다. 또한 상기 설명에 있어서, 「F는 G일 수 있다」와 「G는 H일 수 있다」가 기재되어 있는 경우에는, 「F는 H일 수 있다」를 포함할 수도 있다.
- [0217] 또한 상기 설명에 있어서, 「A」라는 조건과 「B」라는 조건이 상반되는 조건인 경우에는, 「B」라는 조건은 「A」라는 조건의 「그 외」 조건으로서 표현될 수도 있다.
- [0218] 본 실시형태에 관한 장치에서 동작하는 프로그램은 본 실시형태의 기능을 실현하도록, Central Processing Unit(CPU) 등을 제어하여 컴퓨터를 기능시키는 프로그램일 수도 있다. 프로그램 혹은 프로그램에 의해 취급되는 정보는 처리 시에 일시적으로 Random Access Memory(RAM) 등의 휘발성 메모리에 읽어들이어져, 혹은 플래시 메모리 등의 불휘발성 메모리나 Hard Disk Drive(HDD)에 저장되어, 필요에 따라 CPU에 의해 읽어내 수정·쓰기가 수행된다.
- [0219] 더욱이, 상술한 실시형태에서의 장치의 일부를 컴퓨터에서 실현하도록 할 수도 있다. 그 경우, 이 제어 기능을 실현하기 위한 프로그램은 컴퓨터가 판독 가능한 기록 매체에 기록하며, 이 기록 매체에 기록된 프로그램을 컴퓨터 시스템에 읽어들이고 실행함으로써 실현될 수도 있다. 여기서 말하는 「컴퓨터 시스템」이란, 장치에 내장된 컴퓨터 시스템이며, 오퍼레이팅 시스템이나 주변 기기 등의 하드웨어를 포함하는 것으로 한다. 또한, 「컴퓨터가 판독 가능한 기록 매체」란, 반도체 기록 매체, 광기록 매체, 자기 기록 매체 등 중 어느 것일 수도 있다.
- [0220] 또한 「컴퓨터가 판독 가능한 기록 매체」란, 인터넷 등의 네트워크나 전화 회선 등의 통신 회선을 통해 프로그램을 송신하는 경우의 통신선과 같이, 단시간, 동적으로 프로그램을 보유하는 것, 그 경우의 서버나 클라이언트가 되는 컴퓨터 시스템 내부의 휘발성 메모리와 같이, 일정 시간 프로그램을 보유하고 있는 것도 포함할 수도 있다. 또한 상기 프로그램은 전술한 기능의 일부를 실현하기 위한 것일 수도 있고, 또한 전술한 기능을 컴퓨터 시스템에 이미 기록되어 있는 프로그램과의 조합으로 실현할 수 있는 것일 수도 있다.
- [0221] 또한, 상술한 실시형태에 이용한 장치의 각 기능 블록, 또는 제반 특징은 전기 회로, 즉 전형적으로는 집적 회

로 혹은 복수의 집적 회로에서 실장 또는 실행될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 기능을 실행하도록 설계된 전기 회로는 범용 용도 프로세서, 디지털 시그널 프로세서(DSP), 특정 용도용 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA), 또는 그 외 프로그래머블 논리 디바이스, 디스크리트 게이트 또는 트랜지스터 로직, 디스크리트 하드웨어 부품, 또는 이들을 조합한 것을 포함할 수 있다. 범용 용도 프로세서는 마이크로 프로세서일 수도 있으며, 그 대신 프로세서는 종래형의 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 또는 스테이트 머신일 수도 있다. 범용 용도 프로세서, 또는 전술한 각 회로는 디지털 회로로 구성되어 있을 수도 있고, 아날로그 회로로 구성되어 있을 수도 있다. 또한, 반도체 기술의 진보에 의해 현재의 집적 회로를 대체하는 집적 회로화의 기술이 출현한 경우, 당해 기술에 의한 집적 회로를 이용하는 것도 가능하다.

[0222] 더욱이, 본 실시형태는 상술한 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 실시형태에서는 장치의 일 예를 기재했지만, 본 실시형태는 이것으로 한정되지 않으며, 옥내외에 설치되는 거치형 또는 비가동형의 전자 기기, 예를 들어 AV 기기, 키친 기기, 청소·세탁 기기, 공조 기기, 오피스 기기, 자동 판매기, 그 외 생활 기기 등의 단말 장치 혹은 통신 장치에 적용할 수 있다.

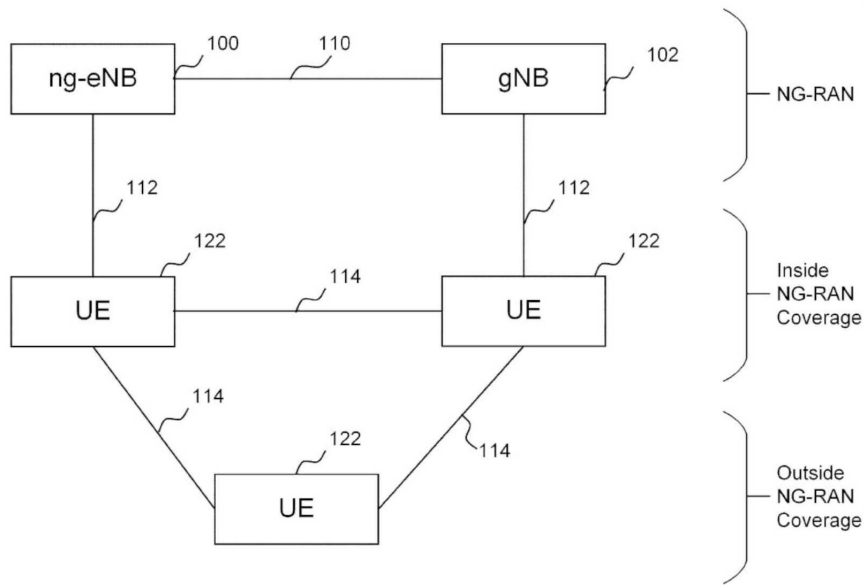
[0223] 이상, 이 실시형태에 관해 도면을 참조하여 상세히 설명했으나, 구체적인 구성은 이 실시형태로 한정되는 것은 아니며, 이 실시형태의 요지를 벗어나지 않는 범위의 설계 변경 등도 포함된다. 또한, 본 실시형태는 청구항에 나타낸 범위에서 다양한 변경이 가능하고, 상이한 실시형태에 각각 개시된 기술적 수단을 적절히 조합하여 얻어지는 실시형태에 대해서도 본 실시형태의 기술적 범위에 포함된다. 또한, 상기 실시형태에 기재된 요소이며, 동일한 효과를 나타내는 요소끼리를 치환한 구성도 포함된다.

부호의 설명

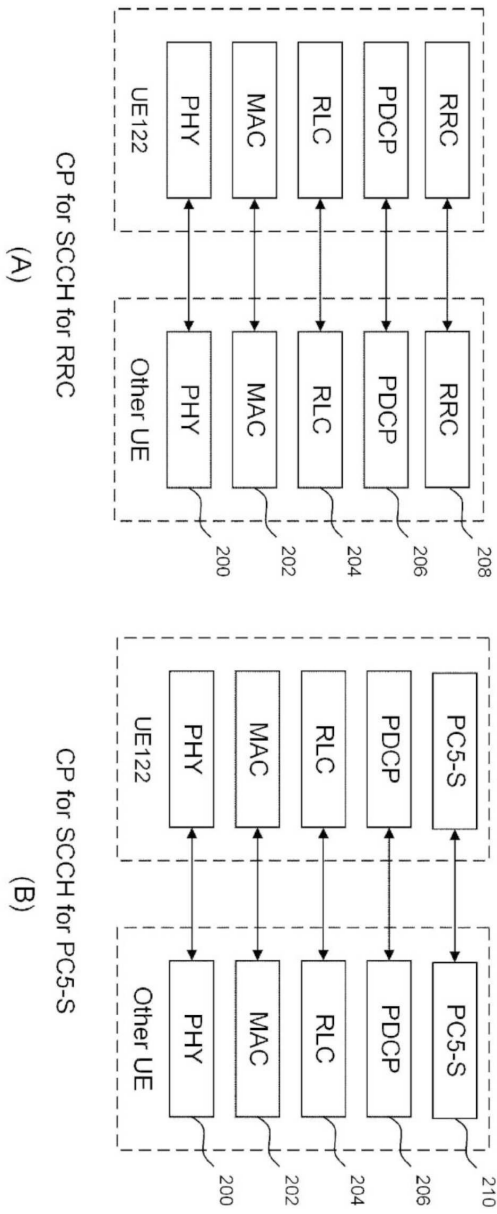
- [0224] 100: ng-eNB
- 102: gNB
- 110, 112, 114: 인터페이스
- 122: UE
- 200: PHY
- 202: MAC
- 204: RLC
- 206: PDCP
- 208: RRC
- 210: PC5-S
- 310: SDAP
- 400: Discovery
- 500: PHY
- 502: MAC
- 504: RLC
- 506: PDCP
- 508: RRC
- 510: SDAP
- 600: SRAP
- 800: 수신부
- 802: 처리부
- 804: 송신부

도면

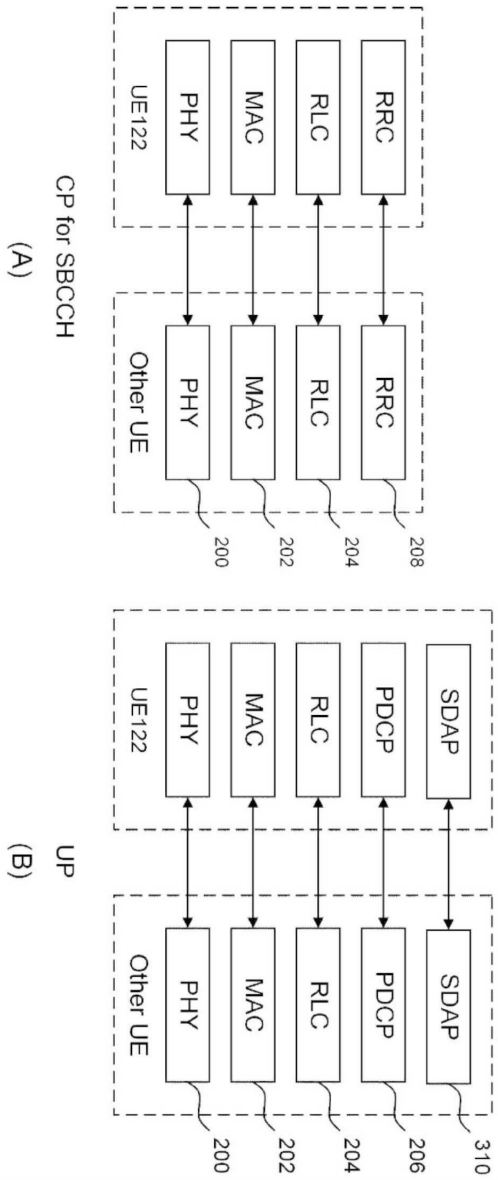
도면1



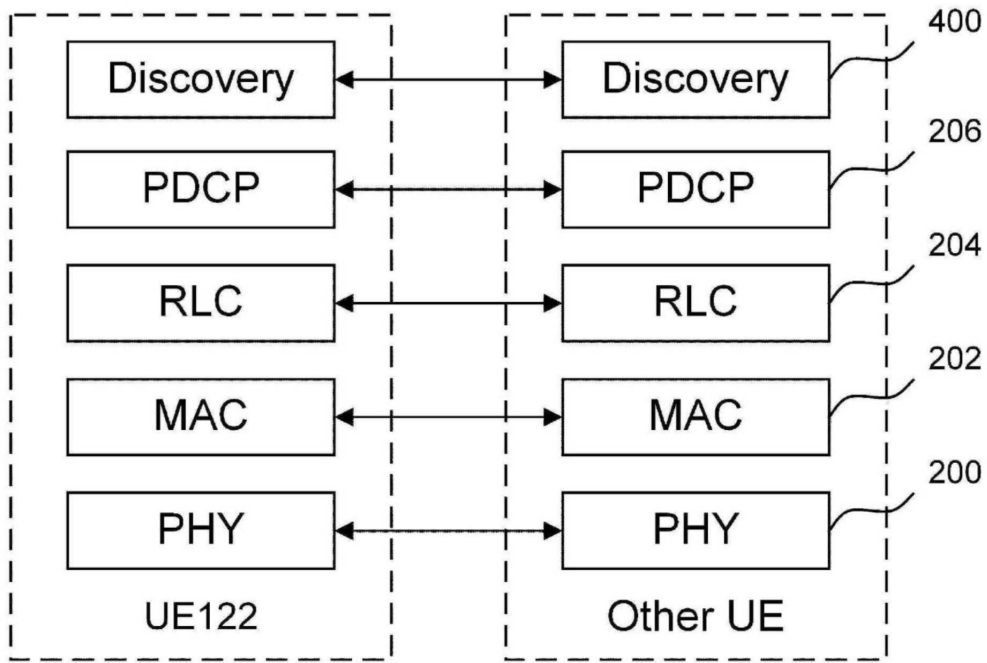
도면2



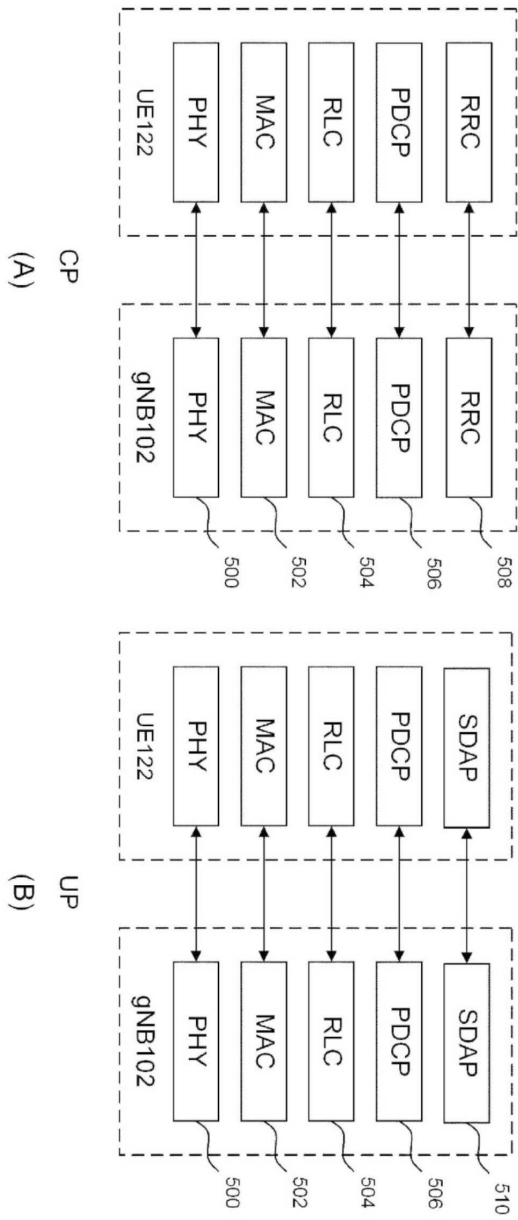
도면3



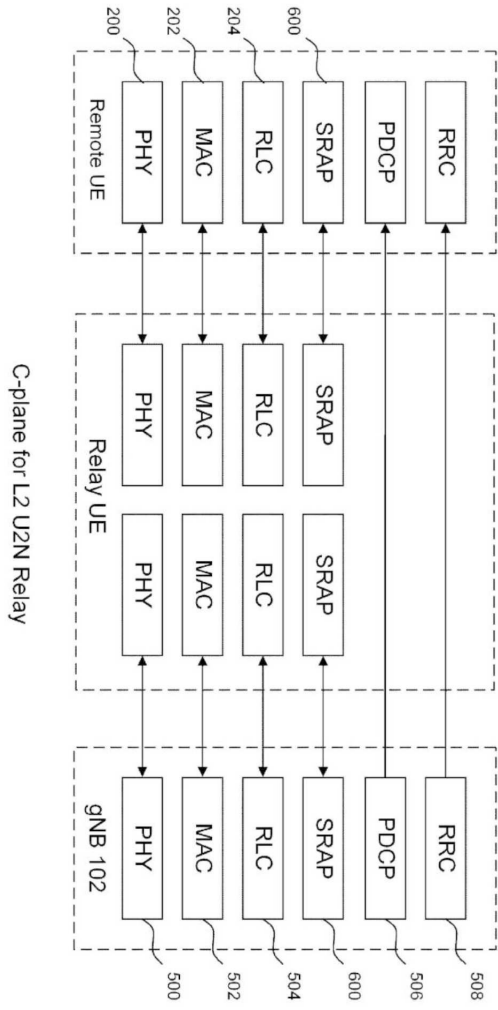
도면4



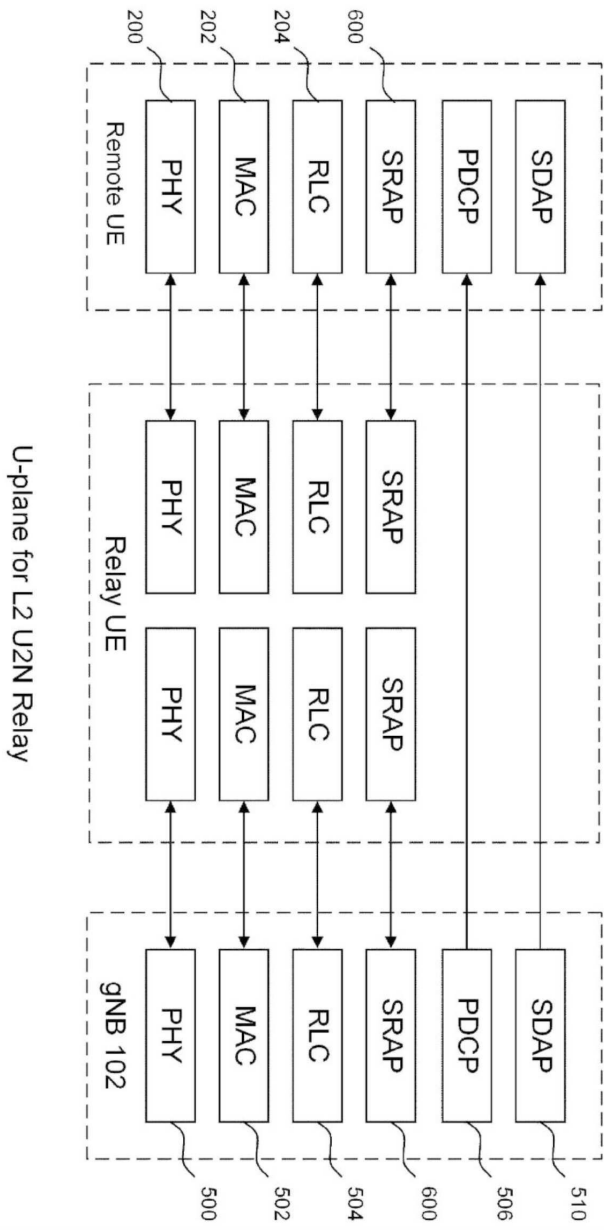
도면5



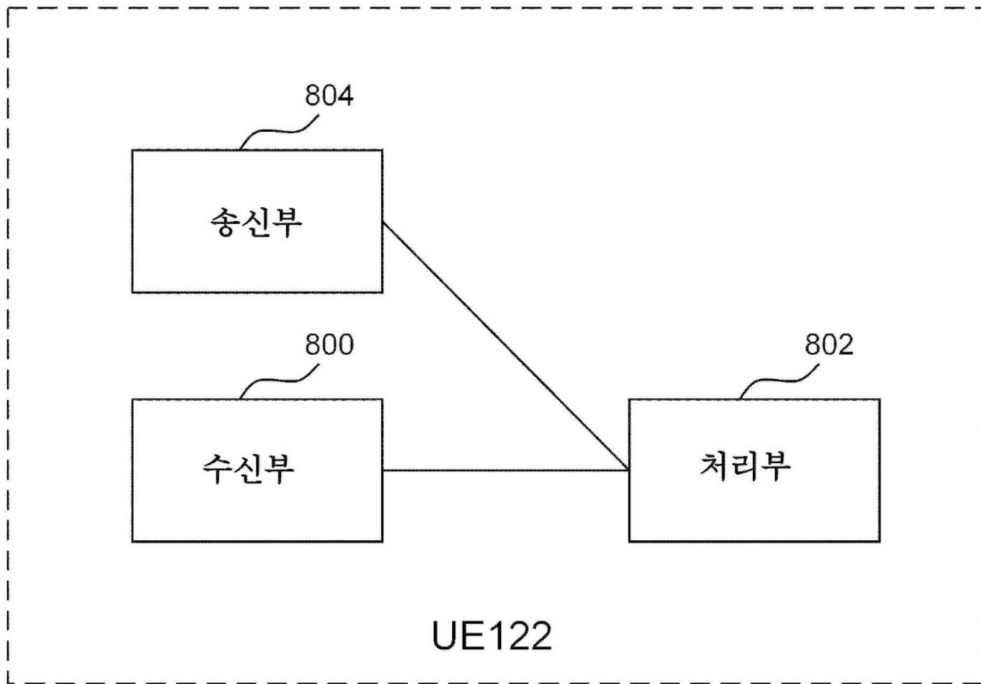
도면6



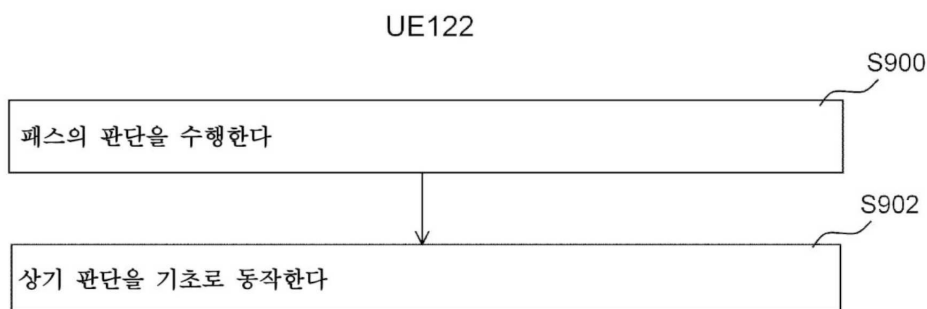
도면7



도면8



도면9



도면10

