

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024 년 4 월 18 일 (18.04.2024)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/080848 A1

(51) 국제특허분류:

H04L 27/34 (2006.01)

H04W 88/08 (2009.01)

H04L 69/04 (2022.01)

H04W 92/04 (2009.01)

H04W 92/02 (2009.01)

H04L 69/24 (2022.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/015886

(22) 국제출원일:

2023 년 10 월 13 일 (13.10.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0132782 2022 년 10 월 14 일 (14.10.2022) KR

10-2022-0149104 2022 년 11 월 9 일 (09.11.2022) KR

10-2022-0160967 2022 년 11 월 25 일 (25.11.2022) KR

10-2023-0046404 2023 년 4 월 7 일 (07.04.2023) KR

(71) 출원인: 삼성전자주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

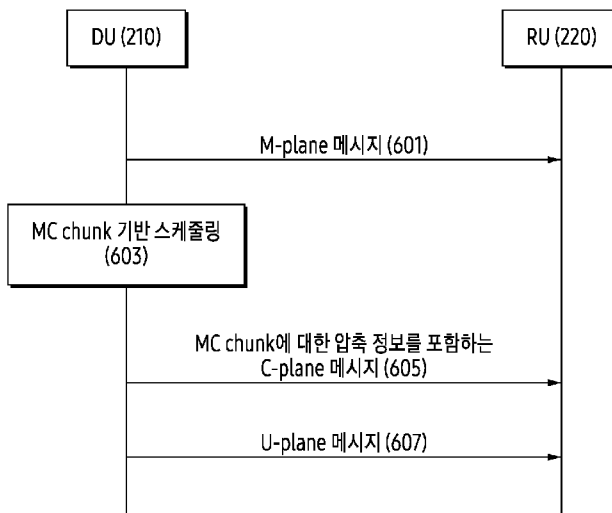
(72) 발명자: 임형진 (LIM, Hyoungjin); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김송 (KIM, Song); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 방혜리 (BANG, Hyeri); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 오종호 (OH, Jongho); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 광앤장 (KWANG AND JANG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06775 서울특별시 서초구 논현로17길 16, 4층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR PROVIDING MODULATION COMPRESSION INFORMATION IN FRONTHAUL INTERFACE

(54) 발명의 명칭: 프론트홀 인터페이스에서 변조 압축 정보를 제공하기 위한 전자 장치 및 방법



601 ... M-plane message

603 ... MC chunk-based scheduling

605 ... C-plane message including compression information about MC chunk

607 ... U-plane message

(57) Abstract: In embodiments, a method performed by means of a distributed unit (DU) in a wireless communication system is provided. The method may comprise the operations of: identifying subblocks in one section; generating a control-plane (C-plane) message including section extension information, which includes the modulation compression information corresponding to the subblocks; and transmitting the C-plane message to a radio unit (RU) through a fronthaul message.

[다음 쪽 계속]

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 실시예들에 있어서, 무선 통신 시스템에서 DU(distributed unit)에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은 하나의 섹션 내에서 서브블록을 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 서브블록에 대응하는 변조 압축 정보를 포함하는 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 C-plane 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 RU(radio unit)에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 프론트홀 인터페이스에서 변조 압축 정보를 제공하기 위한 전자 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 개시(disclosure)는 프론트홀(fronthaul) 인터페이스에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 개시는 프론트홀 인터페이스에서 변조 압축 정보(modulation compression information)를 제공하기 위한 전자 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템에서 전송 용량이 증가함에 따라, 기지국을 기능적으로 분리하는 기능 분리(function split)가 적용되고 있다. 기능 분리에 따라, 기지국은 DU(distributed unit)와 RU(radio unit)로 분리될 수 있다. DU 및 RU간 통신을 위해 프론트홀(fronthaul) 인터페이스가 정의된다.
- [3] 상기 정보는 본 발명의 이해를 돕기 위한 배경 정보로만 제공된다. 위의 내용 중 어느 것이 개시와 관련하여 선행 기술로 적용될 수 있는지 여부에 대해 어떠한 결정도 이루어지지 않았으며 어떠한 주장도 이루어지지 않는다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [4] 본 개시의 양태들은 적어도 위에서 언급한 문제점 및/또는 단점을 해결하고 적어도 후술하는 이점을 제공하는 것이다. 따라서, 본 개시의 측면은 프론트홀 인터페이스에서 변조 압축 정보를 제공하기 위한 전자 장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- [5] 부가적인 양태들은 다음의 설명에서 부분적으로 설명될 것이고, 부분적으로는 설명으로부터 명백해지거나 제시된 실시예의 실시예에 의해 학습될 수 있다.
- [6] 본 개시의 일 측면에 따르면, 무선 통신 시스템에서 DU(distributed unit)에 의해 수행되는 방법은, 하나의 섹션 내에서 서브블록을 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 서브블록에 대응하는 변조 압축 정보를 포함하는 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 C-plane 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 RU(radio unit)에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 상기 서브블록에 대한 성상도의 이동 여부를 가리키기 위한 플래그 및 상기 서브블록에 적용될 스케일 정보를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 서브블록의 하나 이상의 심볼들(symbols)의 개수를 나타내는 정보 및 상기 서브블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [7] 본 개시의 일 측면에 따르면, 무선 통신 시스템에서 RU(radio unit)에 의해 수행되는 방법은 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지

를 프론트홀 인터페이스를 DU(distributed unit)로부터 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 섹션 확장 정보에서, 하나의 섹션 내에서 서브블록에 대응하는 변조 압축 정보를 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 상기 서브블록에 대한 정상도의 이동 여부를 가리키기 위한 플래그 및 상기 서브블록에 적용될 스케일 정보를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 서브블록의 하나 이상의 심볼들(symbols)의 개수를 나타내는 정보 및 상기 서브블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[8] 본 개시의 일 측면에 따르면, 무선 통신 시스템에서 DU(distributed unit)의 전자 장치가 제공된다. 상기 전자 장치는 적어도 하나의 송수신기와, 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 하나의 섹션 내에서 서브블록을 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 서브블록에 대응하는 변조 압축 정보를 포함하는 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 C-plane 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 RU(radio unit)에게 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 상기 서브블록에 대한 정상도의 이동 여부를 가리키기 위한 플래그 및 상기 서브블록에 적용될 스케일 정보를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 서브블록의 하나 이상의 심볼들(symbols)의 개수를 나타내는 정보 및 상기 서브블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[9] 본 개시의 일 측면에 따르면, 무선 통신 시스템에서 RU(radio unit)의 전자 장치가 제공된다. 상기 전자 장치는, 적어도 하나의 송수신기와, 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 프론트홀 인터페이스를 DU(distributed unit)로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 섹션 확장 정보에서, 하나의 섹션 내에서 서브블록에 대응하는 변조 압축 정보를 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 상기 서브블록에 대한 정상도의 이동 여부를 가리키기 위한 플래그 및 상기 서브블록에 적용될 스케일 정보를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 서브블록의 하나 이상의 심볼들(symbols)의 개수를 나타내는 정보 및 상기 서브블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[10] 본 개시의 일 측면에 따르면, DU(distributed unit)에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은, 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 프론트홀 인터페이스를 통해, 상기 C-plane 메시지를 RU(radio unit)에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변

조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.

[11] 본 개시의 일 측면에 따르면, RU(radio unit)에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은, 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 DU(distributed unit)로부터 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.

[12] 본 개시의 일 측면에 따르면, DU(distributed unit)의 전자 장치가 제공된다. 상기 전자 장치는, 프론트홀 인터페이스를 위한 적어도 하나의 송수신기, 적어도 하나의 프로세서상기 및 인스트럭션들을 저장하는 메모리를 포함할 수 있다. 상기 인스트럭션들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 전자 장치가 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하고, 프론트홀 인터페이스를 통해, 상기 C-plane 메시지를 RU(radio unit)에게 전송하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.

[13] 본 개시의 일 측면에 따르면, RU(radio unit)에 의해 수행되는 전자 장치가 제공된다. 상기 전자 장치는 프론트홀 인터페이스를 위한 적어도 하나의 송수신기,

적어도 하나의 프로세서상기 및 인스트럭션들을 저장하는 메모리를 포함할 수 있다. 상기 인스트럭션들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 전자 장치가 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 DU(distributed unit)로부터 수신하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.

- [14] 본 개시의 일 측면에 따르면, 프로그램 인스트럭션들을 저장하도록 구성되는 메모리를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장매체가 제공된다. 상기 프로그램 인스트럭션들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, DU(distributed unit)가 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하는 것과, 프론트홀 인터페이스를 통해, 상기 C-plane 메시지를 RU(radio unit)에게 전송하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.

- [15] 본 개시의 일 측면에 따르면, 프로그램 인스트럭션들을 저장하도록 구성되는 메모리를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장매체가 제공된다. 상기 프로그램 인스트럭션들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, RU(radio unit)가 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 DU(distributed unit)로부터 수신하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제

1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.

- [16] 본 개시의 다른 양태, 장점 및 현저한 특징은 첨부된 도면과 함께 본 발명의 다양한 실시예들을 개시하는 다음의 상세한 설명으로부터 당업자에게 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른, 무선 통신 시스템을 도시한다.
- [18] 도 2a는 본 개시의 실시예에 따른, 프론트홀(fronthaul) 인터페이스를 도시한다.
- [19] 도 2b는 본 개시의 실시예에 따른, O(open)-RAN(radio access network)의 프론트홀 인터페이스를 도시한다.
- [20] 도 3a는 본 개시의 실시예에 따른, DU(distributed unit)의 기능적 구성을 도시한다.
- [21] 도 3b는 본 개시의 실시예에 따른, RU(radio unit)의 기능적 구성을 도시한다.
- [22] 도 4는 본 개시의 실시예에 따른, DU 및 RU 간 기능 분리(function split)의 예를 도시한다.
- [23] 도 5a 내지 도 5b는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 변조 압축(modulation compression, MC)의 예를 도시한다.
- [24] 도 6은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 섹션의 서브블록(subblock)에 대한 변조 압축 정보를 제공하기 위한 DU 및 RU 간 시그널링의 예를 도시한다.
- [25] 도 7a 내지 도 7b는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 섹션을 분할하기 위한 제1 방식의 예를 나타낸다.
- [26] 도 8a 내지 도 8b는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 섹션을 분할하기 위한 제2 방식의 예를 나타낸다.
- [27] 도 9a 내지 도 9b는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 섹션을 분할하기 위한 제3 방식의 예를 나타낸다.
- [28] 도 10은 본 개시의 실시예에 따른, 주기적 자원 할당을 위한 섹션 분할의 예를 나타낸다.
- [29] 도 11은 본 개시의 실시예에 따른, 서브블록(subblock)에 대한 변조 압축의 예를 도시한다.
- [30] 도 12는 본 개시의 실시예에 따른, ID(identifier)를 이용하여 압축 정보를 제공하기 위한 DU 및 RU 간 시그널링의 예를 도시한다.
- [31] 도면 전체에서, 동일하거나 유사한 요소, 특징 및 구조를 나타내기 위해 유사한 참조 번호가 사용된다는 점에 유의해야 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 첨부된 도면을 참조하는 다음의 설명은 청구범위 및 그 등가물에 의해 정의되는 본 발명의 다양한 실시예의 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 여기에는 이해를 돕기 위한 다양한 특정 세부 사항이 포함되어 있지만 이는 단지 예시로 간주될 수 있다. 따라서, 당업자는 본 명세서에 기술된 다양한 실시예의 다양한 변경 및 수정이 본 개시의 범위 및 사상을 벗어나지 않고 이루어질 수 있음을 인식할 것이다. 또한, 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 명확성과 간결성을 위하여 생략될 수 있다.
- [33] 이하의 설명 및 특허 청구 범위에 사용된 용어 및 단어는 서지적 의미에 한정되지 않으며, 발명자가 개시 내용을 명확하고 일관되게 이해하기 위해 사용한 것일 뿐이다. 따라서, 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 다음의 설명은 첨부된 청구 범위 및 그 등가물에 의해 정의된 바와 같이 본 개시를 제한할 목적이 아니라 예시 목적으로만 제공된다는 것이 당업자에게 명백해야 한다.
- [34] 단수 형태 "a", "an" 및 "the"는 문맥상 명백하게 달리 지시하지 않는 한 복수 지시대상을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 예를 들어 "부품 표면"에 대한 언급은 이러한 표면 중 하나 이상에 대한 언급을 포함한다.
- [35] 본 개시에서 사용되는 용어들은 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 개시에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 개시에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 개시에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 개시에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [36] 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시예들에서는 하드웨어적인 접근 방법을 예시로서 설명한다. 하지만, 본 개시의 다양한 실시예들에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 사용하는 기술을 포함하고 있으므로, 본 개시의 다양한 실시예들이 소프트웨어 기반의 접근 방법을 제외하는 것은 아니다.
- [37] 이하 설명에서 사용되는 신호를 지칭하는 용어(예: 패킷, 메시지, 신호, 정보, 시그널링), 자원을 지칭하는 용어(예: 섹션(section), 심볼(symbol), 슬롯(slot), 서브프레임(subframe), 무선 프레임(radio frame), 서브캐리어(subcarrier), RE(resource element), RB(resource block), BWP(bandwidth part), 기회(occasion)), 연산 상태를 위한 용어(예: 단계(step), 동작(operation), 절차(procedure)), 데이터를 지칭하는 용어(예: 패킷, 메시지, 사용자 스트림, 정보(information), 비트(bit), 심볼(symbol), 코드워드(codeword)), 채널을 지칭하는 용어, 네트워크 객체(network entity)들을 지칭하는 용어(DU(distributed unit), RU(radio unit), CU(central unit), CU-CP(control plane), CU-UP(user plane), O-DU(O-RAN(open radio access network) DU), O-RU(O-

RAN RU), O-CU(O-RAN CU), O-CU-UP(O-RAN CU-CP), O-CU-CP(O-RAN CU-CP)), 장치의 구성 요소를 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어가 사용될 수 있다. 또한, 이하 사용되는 '...부', '...기', '...물', '...체' 등의 용어는 적어도 하나의 형상 구조를 의미하거나 또는 기능을 처리하는 단위를 의미할 수 있다.

- [38] 또한, 본 개시에서, 특정 조건의 만족(satisfied), 충족(fulfilled) 여부를 판단하기 위해, 초과 또는 미만의 표현이 사용될 수 있으나, 이는 일 예를 표현하기 위한 기재일 뿐 이상 또는 이하의 기재를 배제하는 것이 아니다. '이상'으로 기재된 조건은 '초과', '이하'로 기재된 조건은 '미만', '이상 및 미만'으로 기재된 조건은 '초과 및 이하'로 대체될 수 있다. 또한, 이하, 'A' 내지 'B'는 A부터(A 포함) B까지의(B 포함) 요소들 중 적어도 하나를 의미한다. 이하, 'C' 및/또는 'D'는 'C' 또는 'D' 중 적어도 하나, 즉, {'C', 'D', 'C'와 'D'}를 포함하는 것을 의미한다.
- [39] 본 개시는, 일부 통신 규격(예: 3GPP(3rd Generation Partnership Project), xRAN(extensible radio access network), O-RAN(open-radio access network)에서 사용되는 용어들을 이용하여 다양한 실시예들을 설명하지만, 이는 설명을 위한 예시일 뿐이다. 본 개시의 다양한 실시예들은, 다른 통신 시스템에서도, 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [40] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른, 무선 통신 시스템을 도시한다.
- [41] 도 1을 참고하면, 도 1은 무선 통신 시스템은 무선 채널을 이용하는 노드(node)들의 일부로서, 기지국(110) 및 단말(120)을 포함한다. 도 1은 하나의 기지국만을 도시하나, 무선 통신 시스템은 기지국(110)과 동일 또는 유사한 다른 기지국을 더 포함할 수 있다.
- [42] 기지국(110)은 단말(120)에게 무선 접속을 제공하는 네트워크 인프라스트럭처(infrastructure)이다. 기지국(110)은 신호를 송신할 수 있는 거리에 기초하여 정의되는 커버리지(coverage)를 가진다. 기지국(110)은 기지국(base station) 외에 '액세스 포인트(access point, AP)', '이노드비(eNodeB, eNB)', '5G 노드(5th generation node)', '지노드비(next generation nodeB, gNB)', '무선 포인트(wireless point)', '송수신 포인트(transmission/reception point, TRP)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [43] 단말(120)은 사용자에 의해 사용되는 장치로서, 기지국(110)과 무선 채널을 통해 통신을 수행한다. 기지국(110)에서 단말(120)을 향하는 링크는 하향링크(downlink, DL), 단말(120)에서 기지국(110)을 향하는 링크는 상향링크(uplink, UL)라 지칭된다. 또한, 도 1에 도시되지 않았으나, 단말(120)과 다른 단말은 상호 간 무선 채널을 통해 통신을 수행할 수 있다. 이때, 단말(120) 및 다른 단말 간 링크(device-to-device link, D2D)는 사이드링크(sidelink)라 지칭되며, 사이드링크는 PC5 인터페이스와 혼용될 수 있다. 다른 일부 실시예들에서, 단말(120)은 사용자의 관여 없이 운영될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말(120)은 기계 타

입 통신(machine type communication, MTC)을 수행하는 장치로서, 사용자에게 의해 휴대되지 아니할 수 있다. 다른 일 실시예에 따라, 단말(120)은 NB(narrowband)-IoT(internet of things) 기기일 수 있다.

- [44] 단말(120)은 단말(terminal) 외 '사용자 장비(user equipment, UE)', '고객택내장치'(customer premises equipment, CPE), '이동국(mobile station)', '가입자국(subscriber station)', '원격 단말(remote terminal)', '무선 단말(wireless terminal)', 전자 장치(electronic device)', 또는 '사용자 장치(user device)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [45] 기지국(110)은 단말(120)과 빔포밍을 수행할 수 있다. 기지국(110)과 단말(120)은 상대적으로 낮은 주파수 대역(예: NR의 FR 1(frequency range 1))에서 무선 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 또한, 기지국(110)과 단말(120)은 상대적으로 높은 주파수 대역(예: NR의 FR 2(또는, FR 2-1, FR 2-2, FR 2-3), FR 3), 밀리미터 파(mmWave) 대역(예: 28GHz, 30GHz, 38GHz, 60GHz))에서 무선 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 채널 이득의 향상을 위해, 기지국(110) 및 단말(120)은 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 여기서, 빔포밍은 송신 빔포밍 및 수신 빔포밍을 포함할 수 있다. 기지국(110) 및 단말(120)은 송신 신호 또는 수신 신호에 방향성(directionality)을 부여할 수 있다. 이를 위해, 기지국(110) 및 단말(120)은 빔 탐색(beam search) 또는 빔 관리(beam management) 절차를 통해 서빙(serving) 빔들을 선택할 수 있다. 서빙 빔들이 선택된 후, 이후 통신은 서빙 빔들을 송신한 자원과 QCL 관계에 있는 자원을 통해 수행될 수 있다.
- [46] 제1 안테나 포트 상의 심볼을 전달한 채널의 광범위한(large-scale) 특성들이 제2 안테나 포트 상의 심볼을 전달한 채널로부터 추정될(inferred) 수 있다면, 제1 안테나 포트 및 제2 안테나 포트는 QCL 관계에 있다고 평가될 수 있다. 예를 들어, 광범위한 특성들은 지연 스프레드(delay spread), 도플러 스프레드(doppler spread), 도플러 쉬프트(doppler shift), 평균 이득(average gain), 평균 지연(average delay), 공간적 수신 파라미터(spatial receiver parameter) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [47] 도 1에서는 기지국(110) 및 단말(120) 모두가 빔포밍을 수행하는 것으로 서술되었으나, 본 개시의 실시예들이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 일부 실시예들에서, 단말은 빔포밍을 수행하거나 수행하지 않을 수 있다. 또한, 기지국은 빔포밍을 수행하거나 수행하지 않을 수 있다. 즉, 기지국 및 단말 중 어느 하나만 빔포밍을 수행하거나, 또는 기지국 및 단말 모두 빔포밍을 수행하지 않을 수도 있다.
- [48] 본 개시에서 빔(beam)이란 무선 채널에서 신호의 공간적인 흐름을 의미하는 것으로서, 하나 이상의 안테나(혹은 안테나 엘리먼트들(antenna elements)들)에 의해 형성되고, 이러한 형성 과정은 빔포밍으로 지칭될 수 있다. 빔포밍은 아날로그 빔포밍 또는 디지털 빔포밍(예: 프리코딩) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 빔포밍에 기반하여 전송되는 기준 신호(reference signal)는, 예로,

DM-RS(demodulation-reference signal), CSI-RS(channel state information-reference signal), SS/PBCH(synchronization signal/physical broadcast channel), SRS(sounding reference signal)를 포함할 수 있다. 또한, 각 기준 신호에 대한 구성(configuration)으로서, CSI-RS resource 혹은 SRS-resource 등과 같은 IE가 사용될 수 있으며, 이러한 구성은 빔과 연관된(associated with) 정보를 포함할 수 있다. 빔과 연관된 정보란, 해당 구성(예: CSI-RS resource)이 다른 구성(예: 동일한 CSI-RS resource set 내 다른 CSI-RS resource)과 동일한 공간 도메인 필터(spatial domain filter)를 사용하는지 아니면 다른 공간 도메인 필터를 사용하는지 여부, 또는 어떤 기준 신호와 QCL(quasi-co-located)되어 있는지, QCL 되어 있다면 어떤 유형(예: QCL type A, B, C, D)인지를 의미할 수 있다.

- [49] 관련 기술에 따를 때, 비교적 기지국의 셀반경이 큰 통신 시스템에서, 각 기지국은 각 기지국이 디지털 처리부(digital processing unit)(혹은 DU(distributed unit)) 및 RF(radio frequency) 처리부(RF processing unit, 또는 RU(radio unit))의 기능을 포함하도록 설치되었다. 그러나, 4G(4th generation) 및/또는 그 이후의 통신 시스템(예: 5G)에서 높은 주파수 대역이 사용되고, 기지국의 셀 커버리지가 작아짐에 따라, 특정 지역을 커버하기 위한 기지국들의 수가 증가하였다. 이는 기지국들을 설치하기 위한 사업자의 설치 비용의 증가를 이끌었다. 기지국의 설치 비용을 최소화하기 위해, 기지국의 DU와 RU가 분리되어 하나의 DU에 하나 이상의 RU들이 유선 망을 통해 연결되고, 특정 지역을 커버하기 위해 지형적으로 분산된(distributed) 하나 이상의 RU들이 배치되는 구조가 제안되었다. 이하, 도 2a 내지 도 2b를 통해 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 기지국의 배치 구조 및 확장 예들이 서술된다.
- [50] 도 2a는 본 개시의 실시예에 따른, 프론트홀 인터페이스를 도시한다.
- [51] 도 2a를 참고하면, 프론트홀이란, 기지국에서 코어망 사이의 백홀(backhaul)과 달리, 무선랜과 기지국 사이의 엔티티들 사이를 지칭한다. 도 2a에서는 DU(210)가 하나의 RU(220) 사이의 프론트홀 구조의 예를 도시하나, 이는 설명의 편의를 위한 것에 불과하며 본 개시가 이에 제한되는 것이 아니다. 다시 말해서, 본 개시의 실시예는 하나의 DU와 복수의 RU들 사이의 프론트홀 구조에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 실시예는 하나의 DU와 2개의 RU들 사이의 프론트홀 구조에 적용될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예는 하나의 DU와 3개의 RU들 사이의 프론트홀 구조에도 적용될 수 있다.
- [52] 도 2a를 참고하면, 기지국(110)은 DU(210)와 RU(220)를 포함할 수 있다. DU(210)과 RU(220) 사이의 프론트홀(215)은 F_x 인터페이스를 통해 운용될 수 있다. 프론트홀(215)의 운용을 위해, 예를 들어, eCPRI(enhanced common public radio interface), ROE(radio over ethernet)와 같은 인터페이스가 사용될 수 있다.
- [53] 통신 기술이 발달함에 따라 모바일 데이터 트래픽이 증가하고, 이에 따라 디지털 유닛과 무선 유닛 사이의 프론트홀에서 요구되는 대역폭 요구량이 크게 증가하였다. C-RAN(centralized/cloud radio access network)와 같은 배치에서, DU는

PDCP(packet data convergence protocol), RLC(radio link control), MAC(media access control), PHY(physical)에 대한 기능들을 수행되고, RU는 RF(radio frequency) 기능에 더하여 PHY 계층에 대한 기능들을 보다 더 수행하도록 구현될 수 있다.

- [54] DU(210)는 무선 망의 상위 계층 기능을 담당할 수 있다. 예를 들어, DU(210)는 MAC 계층의 기능, PHY 계층의 일부를 수행할 수 있다. PHY 계층의 일부란, PHY 계층의 기능들 중에서 보다 높은 단계에서 수행되는 것으로, 일 예로, 채널 인코딩(혹은 채널 디코딩), 스크램블링(혹은 디스크램블링), 변조(혹은 복조), 레이어 매핑(layer mapping)(혹은 레이어 디매핑)을 포함할 수 있다. DU(210)가 O-RAN 규격에 따르는 경우, DU(210)는 O-DU(O-RAN DU)로 지칭될 수 있다. DU(210)는, 필요에 따라 본 개시의 실시예들에서 기지국(예: gNB)을 위한 제1 네트워크 엔티티로 대체되어 표현될 수 있다.
- [55] RU(220)는 무선 망의 하위 계층 기능을 담당할 수 있다. 예를 들어, RU(220)는 PHY 계층의 일부, RF 기능을 수행할 수 있다. 여기서, PHY 계층의 일부란, PHY 계층의 기능들 중에서 DU(210)보다 상대적으로 낮은 단계에서 수행되는 것으로, 일 예로, iFFT 변환(혹은 FFT 변환), CP 삽입(CP 제거), 디지털 빔포밍을 포함할 수 있다. 이러한 구체적인 기능 분리의 예는 도 4에서 자세히 서술된다. RU(220)는 '액세스 유닛(access unit, AU)', '액세스 포인트(access point, AP)', '송수신 포인트(transmission/reception point, TRP)', '원격 무선 장비(remote radio head, RRH)', '무선 유닛(radio unit, RU)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다. RU(220)이 O-RAN 규격에 따르는 경우, RU(220)는 O-RU(O-RAN RU)로 지칭될 수 있다. RU(220)는, 필요에 따라 본 개시의 실시예들에서 기지국(예: gNB)을 위한 제2 네트워크 엔티티로 대체되어 표현될 수 있다.
- [56] 도 2a는 기지국(110)이 DU(210)와 RU(220)를 포함하는 것으로 서술되었으나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 기지국은 액세스 망의 상위 계층(upper layers)(예: PDCP(packet data convergence protocol), RRC(radio resource control))의 기능을 수행하도록 구성되는 CU(centralized unit)와 하위 계층의 기능을 수행하도록 구성되는 DU(distributed unit)에 따른 분산형 배치(distributed deployment)로 구현될 수 있다. 이 때, DU(distributed unit)는 도 1의 DU(digital unit)과 RU(radio unit)를 포함할 수 있다. 코어(예: 5GC(5G core) 혹은 NGC(next generation core)) 망과 무선망(RAN) 사이에서, 기지국은 CU, DU, RU 순으로 배치되는 구조로 구현될 수 있다. CU와 DU(distributed unit) 간 인터페이스는 F1 인터페이스로 지칭될 수 있다.
- [57] CU(centralized unit)는 하나 이상의 DU들과 연결되어, DU보다 상위 계층의 기능을 담당할 수 있다. 예를 들어, CU는 RRC(radio resource control) 및 PDCP(packet data convergence protocol) 계층의 기능을 담당하고, DU와 RU가 하위 계층의 기능을 담당할 수 있다. DU는, RLC(radio link control), MAC(media access control), PHY(physical) 계층의 일부 기능들(high PHY)을 수행하고, RU는 PHY 계층의 나머지 기능들(low PHY)을 담당할 수 있다. DU(digital unit)는 기지

국의 분산형 배치 구현에 따라, DU(distributed unit)에 포함될 수 있다. 이하, 별도의 정의가 없는 한 DU(digital unit)와 RU의 동작들로 서술되나, 본 개시의 다양한 실시예들은, CU를 포함하는 기지국 배치 혹은 DU가 직접 코어망과 연결되는 배치(즉, CU와 DU가 하나의 엔티티인 기지국(예: NG-RAN node)로 통합되어 구현) 모두에 적용될 수 있다.

- [58] 도 2b는 본 개시의 실시예에 따른, O(open)-RAN(radio access network)의 프론트홀 인터페이스를 도시한다. 분산형 배치(distributed deployment)에 따른 기지국(110)으로, eNB 또는 gNB가 예시된다.
- [59] 도 2b를 참고하면, 기지국(110)은 O-DU(251)와 O-RU들(253-1, ..., 253-n)을 포함할 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위하여, O-RU(253-1)에 대한 동작 및 기능은, 다른 O-RU들(예: O-RU(253-n)) 각각에 대한 설명으로 이해될 수 있다.
- [60] O-DU(251)는, 후술하는 도 4에 따른 기지국(예: eNB, gNB)의 기능들 중에서 O-RU(253-1)에 독점적으로(exclusively) 할당된 기능들을 제외한, 기능들을 포함하는 논리 노드이다. O-DU(251)는 O-RU들(253-1, ..., 253-n)의 작동을 제어할 수 있다. O-DU(251)는 LLS(lower layer split) CU(central unit)로 지칭될 수 있다. O-RU(253-1)는, 후술하는 도 4에 따른 기지국(예: eNB, gNB)의 기능들 중에서 서브셋(subset)을 포함하는 논리 노드이다. O-RU(253-1)와의 제어 평면(control plane, C-plane) 통신 및 사용자 평면(user plane, U-plane) 통신의 실시간 측면은 O-DU(251)에 의해 제어될 수 있다.
- [61] O-DU(251)는 O-RU(253-1)와 LLS 인터페이스를 통해, 통신할 수 있다. LLS 인터페이스는 프론트홀 인터페이스에 대응한다. LLS 인터페이스는, 하위 계층 기능 분리(lower layer functional split)(즉, intra-PHY 기반 기능 분리)를 이용하는 O-DU(251) 및 O-RU(253-1) 간 논리 인터페이스를 의미한다. O-DU(251) 및 O-RU(253-1) 간 LLS-C는 LLS 인터페이스를 통해 C-plane을 제공한다. O-DU(251) 및 O-RU(253-1) 간 LLS-U는 LLS 인터페이스를 통해 U-plane을 제공한다.
- [62] 도 2b에서는 O-RAN을 설명하기 위해, 기지국(110)의 엔티티들이 O-DU 및 O-RU로 지칭하여 서술되었다. 그러나, 이러한 명칭이 본 개시의 실시예들을 제한하는 것으로 해석되지 않는다. 도 3a, 도 3b, 도 4, 도 5a, 도 5b, 도 6, 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 도 9b, 도 10 내지 도 12를 통해 서술되는 실시예들에서, DU(210)의 동작들이 O-DU(251)에 의해 수행될 수 있음은 물론이다. DU(210)에 대한 설명이 O-DU(251)에 적용될 수 있다. 마찬가지로, 도 3a, 도 3b, 도 4, 도 5a, 도 5b, 도 6, 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 도 9b, 도 10 내지 도 12를 통해 서술되는 실시예들에서, RU(220)의 동작들이 O-RU(253-1)에 의해 수행될 수 있음은 물론이다. RU(220)에 대한 설명이 O-DU(253-1)에 적용될 수 있다.
- [63] 도 3a는 본 개시의 실시예에 따른, DU(distributed unit)의 기능적 구성을 도시한다.
- [64] 도 3a를 참고하면, 예시된 구성은 기지국의 일부로서 도 2a의 DU(210)(또는 도 2b의 O-DU(251))의 구성으로서 이해될 수 있다. 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의

용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [65] 도 3a를 참고하면, DU(210)는 송수신기(310), 메모리(320), 프로세서(330)를 포함한다.
- [66] 송수신기(310)는, 유선 통신 환경에서, 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행할 수 있다. 송수신기(310)는, 전송 매체(transmission medium)(예: 구리선, 광섬유)를 통해 장치와 장치 간의 직접적인 연결을 제어하기 위한, 유선 인터페이스를 포함할 수 있다. 송수신기(310)는 구리선을 통해 다른 장치에게 전기적 신호를 전달하거나, 전기적 신호와 광신호간 변환을 수행할 수 있다. DU(210)는, 송수신기(310)를 통해 RU(radio unit)와 통신을 수행할 수 있다. DU(210)는, 송수신기(310)를 통해, 코어망 또는 분산형 배치의 CU와 연결될 수 있다.
- [67] 송수신기(310)는 무선 통신 환경에서, 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 송수신기(310)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 송수신기(310)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심볼들을 생성한다. 데이터 수신 시, 송수신기(310)는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 송수신기(310)는 다수의 송수신 경로(path)들을 포함할 수 있다. 송수신기(310)는 코어망에 연결되거나 다른 노드들(예: IAB(integrated access backhaul)과 연결될 수 있다.
- [68] 송수신기(310)는 다양한 신호들을 송수신할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(310)는 관리 평면(management plane, M-plane) 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(310)는 동기 평면(management plane, S-plane) 메시지, 또는 평면(control plane, C-plane) 메시지를 전송할 수 있다. 유사하게, 송수신기(310)는 사용자 평면(user plane, U-plane) 메시지를 전송하거나 수신할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(310)는 사용자 평면 메시지를 수신할 수 있다. 도 3a에는 송수신기(310)만 도시되었으나, 다른 구현 예에 따라, DU(210)는, 둘 이상의 송수신기들을 포함할 수 있다.
- [69] 송수신기(310)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 송수신기(310)의 전부 또는 일부는 '통신부', '송신부', '수신부' 또는 '송수신부'로 지칭될 수 있다. 또한, 이하 설명에서, 무선 채널을 통해 수행되는 송신 및 수신은 송수신기(310)에 의해 상술한 바와 같은 처리가 수행되는 것을 포함하는 의미로 사용된다.
- [70] 도 3a에는 도시되지 않았으나, 송수신기(310)는 코어망 혹은 다른 기지국과 연결되기 위한 백홀 송수신기를 더 포함할 수 있다. 백홀 송수신기는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다. 백홀 송수신기는 기지국에서 다른 노드, 다른 접속 노드, 다른 기지국, 상위 노드, 코어 네트워크 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환한다.

- [71] 메모리(320)는 DU(210)의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 메모리(320)는 저장부로 지칭될 수 있다. 메모리(320)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 메모리(320)는 프로세서(330)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [72] 프로세서(330)는 DU(210)의 전반적인 동작들을 제어한다. 프로세서(380)는 제어부로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(330)는 송수신기(310)를 통해(또는 백홀 통신부를 통해) 신호를 송신 및 수신한다. 프로세서(330)는 메모리(320)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 프로세서(330)는 통신 규격에서 요구하는 프로토콜 스택(protocol stack)의 기능들을 수행할 수 있다. 도 3a에는 프로세서(330)만 도시되었으나, 다른 구현에 따라, DU(210)는, 둘 이상의 프로세서들을 포함할 수 있다.
- [73] 도 3a에 도시된 DU(210)의 구성은, 일 예일뿐, 도 3a에 도시된 구성으로부터 본 개시의 실시예들을 수행하는 DU의 예가 한정되지 않는다. 일부 실시예들에서, 일부 구성이 추가, 삭제, 변경될 수 있다.
- [74] 도 3b는 본 개시의 실시예에 따른, RU(radio unit)의 기능적 구성을 도시한다.
- [75] 도 3b를 참고하면, 예시된 구성은 기지국의 일부로서 도 2b의 RU(220) 또는 도 2b의 O-RU(253-1)의 구성으로서 이해될 수 있다. 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [76] 도 3b를 참고하면, RU(220)는 RF 송수신기(360), 프론트홀 송수신기(365), 메모리(370), 및 프로세서(380)를 포함한다.
- [77] RF 송수신기(360)는 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행한다. 예를 들어, RF 송수신기(360)는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환한다. RF 송수신기(360)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다.
- [78] RF 송수신기(360)는 다수의 송수신 경로(path)들을 포함할 수 있다. 또한, RF 송수신기(360)는 안테나부를 포함할 수 있다. RF 송수신기(360)는 다수의 안테나 엘리먼트들로 구성된 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함할 수 있다. 하드웨어의 측면에서, RF 송수신기(360)는 디지털 회로 및 아날로그 회로(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))로 구성될 수 있다. 디지털 회로 및 아날로그 회로는 하나의 패키지로 구현될 수 있다. RF 송수신기(360)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. RF 송수신기(360)는 빔포밍을 수행할 수 있다. RF 송수신기(360)는, 송수신하고자 하는 신호에 프로세서(380)의 설정에 따른 방향성을 부여하기 위해, 신호에 빔포밍 가중치를 적용할 수 있다. RF 송수신기(360)는 RF(radio frequency) 블록(또는 RF 부)을 포함할 수 있다.

- [79] RF 송수신기(360)는 무선 액세스 네트워크(radio access network) 상에서 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, RF 송수신기(360)는 하향링크 신호를 송신할 수 있다. 하향링크 신호는 동기 신호(synchronization signal, SS), 기준 신호(reference signal, RS)(예: CRS(cell-specific reference signal), DM(demodulation)-RS), 시스템 정보(예: MIB, SIB, RMSI(remaining system information), OSI(other system information)), 설정 메시지(configuration message), 제어 정보(control information) 또는 하향링크 데이터 등을 포함할 수 있다. RF 송수신기(360)는 상향링크 신호를 수신할 수 있다. 상향링크 신호는 랜덤 액세스 관련 신호(예: 랜덤 액세스 프리앰블(random access preamble, RAP)(또는 Msg1(message 1)), Msg3(message 3)), 기준 신호(예: SRS(sounding reference signal), DM-RS), 또는 전력 헤드룸 보고(power headroom report, PHR) 등을 포함할 수 있다. 도 3b에는 RF 송수신기(360)만 도시되었으나, 다른 구현 예에 따라, RU(220)는, 둘 이상의 RF 송수신기들을 포함할 수 있다.
- [80] RF 송수신기(460)는 RIM-RS를 전송할 수 있다. RF 송수신기(460)는, 원방 간섭의 검출을 알리기 위한 제1 유형의 RIM-RS(예: 3GPP의 RIM-RS type 1)를 전송할 수 있다. RF 송수신기(460)는, 원방 간섭의 존재 혹은 부존재를 알리기 위한 제2 유형의 RIM-RS(예: 3GPP의 RIM-RS type 2)를 전송할 수 있다.
- [81] 프론트홀 송수신기(365)는 신호를 송수신할 수 있다. 일 실시예에 따라, 프론트홀 송수신기(365)는 프론트홀 인터페이스 상에서 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 프론트홀 송수신기(365)는 관리 평면(management plane, M-plane) 메시지를 수신할 수 있다. 예를 들어, 프론트홀 송수신기(365)는 동기 평면(management plane, S-plane) 메시지, 또는 제어 평면(control plane, C-plane) 메시지를 수신할 수 있다. 유사하게, 프론트홀 송수신기(365)는 사용자 평면(user plane, U-plane) 메시지를 전송 또는 수신할 수 있다. 도 3b에는 프론트홀 송수신기(365)만 도시되었으나, 다른 구현 예에 따라, RU(220)는, 둘 이상의 프론트홀 송수신기들을 포함할 수 있다.
- [82] RF 송수신기(360) 및 프론트홀 송수신기(365)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, RF 송수신기(360) 및 프론트홀 송수신기(365)의 전부 또는 일부는 '통신부', '송신부', '수신부' 또는 '송수신부'로 지칭될 수 있다. 또한, 이하 설명에서 무선 채널을 통해 수행되는 송신 및 수신은 RF 송수신기(360)에 의해 상술한 바와 같은 처리가 수행되는 것을 포함하는 의미로 사용된다. 이하 설명에서 무선 채널을 통해 수행되는 송신 및 수신은 RF 송수신기(360)에 의해 상술한 바와 같은 처리가 수행되는 것을 포함하는 의미로 사용된다.
- [83] 메모리(370)는 RU(220)의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 메모리(370)는 저장부로 지칭될 수 있다. 메모리(370)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 메모리(370)는 프로세서(380)의 요청에 따라 저장된

데이터를 제공한다. 메모리(370)는 SRS 전송 방식과 관련되는 조건, 명령, 혹은 설정 값을 위한 메모리를 포함할 수 있다.

- [84] 프로세서(380)는 RU(220)의 전반적인 동작들을 제어한다. 프로세서(380)는 제어부로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(380)는 RF 송수신기(360) 또는 프론트홀 송수신기(365)를 통해 신호를 송신 및 수신한다. 프로세서(380)는 메모리(370)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 프로세서(380)는 통신 규격에서 요구하는 프로토콜 스택의 기능들을 수행할 수 있다. 도 3b에는 프로세서(380)만 도시되었으나, 다른 구현 예에 따라, RU(220)는, 둘 이상의 프로세서들을 포함할 수 있다. 프로세서(380)는 메모리(370)에 저장된 명령어 집합 또는 코드로서, 적어도 일시적으로 프로세서(380)에 상주된(resided) 명령어/코드 또는 명령어/코드를 저장한 저장 공간이거나, 또는, 프로세서(380)를 구성하는 회로(circuitry)의 일부일 수 있다. 프로세서(380)는 통신을 수행하기 위한 다양한 모듈들을 포함할 수 있다. 프로세서(380)는 RU(220)가 후술하는 실시예들에 따른 동작들을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [85] 도 3b에 도시된 RU(220)의 구성은, 일 예일뿐, 도 3b에 도시된 구성으로부터 본 개시의 실시예들을 수행하는 RU의 예가 한정되지 않는다. 일부 실시예들에서, 일부 구성이 추가, 삭제, 변경될 수 있다.
- [86] 도 4는 본 개시의 실시예에 따른, DU 및 RU 간 기능 분리(function split)의 예를 도시한다.
- [87] 도 4를 참고하면, 무선 통신 기술이 발전함에 따라(예: 5G(5th generation) 통신 시스템(또는, NR(new radio) 통신 시스템의 도입), 사용 주파수 대역이 더욱 더 증가하였다. 기지국의 셀 반경이 매우 작아짐에 따라 설치가 요구되는 RU들의 수는 더욱 증가하였다. 또한, 5G 통신 시스템에서, 전송되는 데이터의 양이 크게는 10 배이상 증가하여, 프론트홀로 전송되는 유선 망의 전송 용량은 크게 증가하였다. 상술된 요인들에 의해, 5G 통신 시스템에서 유선 망의 설치 비용은 매우 크게 증가할 수 있다. 따라서, 유선 망의 전송 용량을 낮추고, 유선 망의 설치 비용을 줄이기 위해, DU의 모뎀(modem)의 일부 기능들을 RU로 전가하여 프론트홀을 전송 용량을 낮추는 '기능 분리(function split)'가 이용될 수 있다.
- [88] DU의 부담을 줄이기 위해, 기존의 RF 기능만을 담당하는 RU의 역할은 물리 계층의 일부 기능까지 확대될 수 있다. RU가 보다 높은 레이어의 기능들을 수행할수록, RU의 처리량이 증가하여 프론트홀에서의 전송 대역폭이 증가함과 동시에 응답 처리로 인한 지연시간 요구사항 제약이 낮아질 수 있다. RU가 보다 높은 레이어의 기능들을 수행할수록, 가상화 이득이 줄어들고, RU의 크기, 무게, 및 비용이 증가한다. 상술된 장점과 단점들의 트레이드-오프(trade-off)를 고려하여, 최적의 기능 분리를 구현할 것이 요구된다.
- [89] 도 4를 참고하면, MAC 계층 이하의 물리 계층에서의 기능 분리들이 도시된다. 무선망을 통해 단말에게 신호를 전송하는 하향링크(downlink, DL)의 경우, 기지국은 순차적으로 채널 인코딩/스크램블링, 변조, 레이어 매핑, 안테나 매핑, RE

매핑, 디지털 빔포밍(예: 프리코딩), iFFT 변환/CP 삽입, 및 RF 변환을 수행할 수 있다. 무선망을 통해 단말로부터 신호를 수신하는 상향링크(uplink, UL)의 경우, 기지국은 순차적으로 RF 변환, FFT 변환/CP 제거, 디지털 빔포밍(프리-컴바이닝(pre-combining)), RE 디매핑, 채널 추정, 레이어 디매핑, 복조, 디코딩/디스크램블링을 수행할 수 있다. 상향링크 기능들 및 하향링크 기능들에 대한 분리는, 상술한 트레이드-오프에 따라 공급 업체들(vendors) 간 필요성, 규격 상의 논의 등에 의해 다양한 유형으로 정의될 수 있다.

- [90] 제1 기능 분리(405)에서, RU가 RF 기능을 수행하고, DU는 PHY 기능을 수행한다. 제1 기능 분리는 실질적으로 RU 내 PHY 기능이 구현되지 않는 것으로서, 일 예로, 제1 기능 분리는 Option 8로 지칭될 수 있다. 제2 기능 분리(410)에서, RU는 PHY 기능의 DL에서 iFFT 변환/CP 삽입 및 UL에서 FFT 변환/CP 제거를 수행하고, DU는 나머지 PHY 기능들을 수행한다. 일 예로, 제2 기능 분리(410)는 Option 7-1로 지칭될 수 있다. 제3 기능 분리(420a)에서, RU는 PHY 기능의 DL에서 iFFT 변환/CP 삽입 및 UL에서 FFT 변환/CP 제거 및 디지털 빔포밍을 수행하고, DU는 나머지 PHY 기능들을 수행한다. 일 예로, 제3 기능 분리(420a)는 Option 7-2x Category A로 지칭될 수 있다. 제4 기능 분리(420b)에서, RU는 DL 및 UL 모두에서 디지털 빔포밍까지 수행하고, DU는 디지털 빔포밍 이후의 상위 PHY 기능들을 수행한다. 일 예로, 제4 기능 분리(420b)는 Option 7-2x Category B로 지칭될 수 있다. 제5 기능 분리(425)에서, RU는 DL 및 UL 모두에서 RE 매핑(혹은 RE 디매핑)까지 수행하고, DU는 RE 매핑(혹은 RE 디매핑) 이후의 상위 PHY 기능들을 수행한다. 일 예로, 제5 기능 분리(425)는 Option 7-2로 지칭될 수 있다. 제6 기능 분리(430)에서, RU는 DL 및 UL 모두에서 변조(혹은 복조)까지 수행하고, DU는 변조(혹은 복조)까지 이후의 상위 PHY 기능들을 수행한다. 일 예로, 제6 기능 분리(430)는 Option 7-3로 지칭될 수 있다. 제7 기능 분리(440)에서, RU는 DL 및 UL 모두에서 인코딩/스크램블링(혹은 디코딩/디스크램블링)까지 수행하고, DU는 변조(혹은 복조)까지 이후의 상위 PHY 기능들을 수행한다. 일 예로, 제7 기능 분리(440)는 Option 6으로 지칭될 수 있다.

- [91] FR 1 MMU와 같이 대용량의 신호 처리가 예상되는 경우, 프론트홀 용량을 줄이기 위하여 상대적으로 높은 계층에서의 기능 분리(예: 제4 기능 분리(420b))가 요구될 수 있다. 또한, 너무 높은 계층에서의 기능 분리(예: 제6 기능 분리(430))는 제어 인터페이스가 복잡해지고, RU 내 다수의 PHY 처리 블록들이 포함되어 RU의 구현에 부담을 야기할 수 있기 때문에, DU와 RU의 배치 및 구현 방식에 따라 적절한 기능 분리가 요구될 수 있다.

- [92] DU로부터 수신된 데이터의 프리코딩을 처리할 수 없는 경우(즉, RU의 프리코딩 능력(capability)에 한계가 있는 경우), 제3 기능 분리(420a) 혹은 그 이하의 기능 분리(예: 제2 기능 분리(410))가 적용될 수 있다. 기능 분리가 DU로부터 수신된 데이터의 프리코딩을 처리할 능력이 있는 경우, 제4 기능 분리(420b) 혹은 그 이상의 기능 분리(예: 제6 기능 분리(430))가 적용될 수 있다.

- [93] 이하, 본 개시에서 실시예들은 별도의 한정 없이 한 RU에서 빔포밍 처리를 수행하기 위한 제3 기능 분리(420a)(카테고리 A(category A, CAT-A)로 지칭될 수 있음) 혹은 제4 기능 분리(420b)(카테고리 B(category B CAT-B)로 지칭될 수 있음)를 기준으로 서술된다. O-RAN 규격에는 프리코딩 기능이 O-DU의 인터페이스에 위치하는지 혹은 O-RU 인터페이스에 위치하는지에 따라, O-RU의 유형을 구별한다. 프리코딩이 수행되지 않는 O-RU(즉, 복잡성이 낮음)는, CAT-A O-RU로 지칭될 수 있다. 프리코딩이 수행되는 O-RU는, CAT-B O-RU로 지칭될 수 있다.
- [94] 이하, 상위-PHY란, 프론트홀 인터페이스의 DU에서 처리되는 물리 계층 프로세싱을 의미한다. 예를 들어, 상위-PHY는 FEC 인코딩/디코딩, 스캐램블링, 변조/복조를 포함할 수 있다. 이하, 하위-PHY란, 프론트홀 인터페이스의 RU에서 처리되는 물리 계층 프로세싱을 의미한다. 예를 들어, 하위-PHY는 FFT/iFFT, 디지털 빔포밍, PRACH(physical random access channel) 추출 및 필터링을 포함할 수 있다. 그러나, 상술된 기준이 다른 기능 분리들을 통한 실시예들을 배제하는 것은 아니다. 후술되는 기능적 구성, 시그널링 혹은 동작은, 제3 기능 분리(420a) 혹은 제4 기능 분리(420b)를 기준으로 서술되나, 다른 기능 분리에도 적용될 수도 있다.
- [95] 본 개시의 실시예들은, DU(예: 도 2a의 DU(210))와 RU(예: 도 2a의 RU(220)) 간 메시지 전송 시, 프론트홀 인터페이스로서 eCPRI 및 O-RAN의 규격이 예시적으로 서술된다. 메시지의 Ethernet payload에 eCPRI 헤더(header) 및 O-RAN 헤더, 그리고 추가적인 필드가 포함될 수 있다. 이하, eCPRI 또는 O-RAN의 규격 용어를 이용하여, 본 개시의 다양한 실시예들이 서술되나 각 용어와 동등한 의미를 지닌 다른 표현들이 본 개시의 다양한 실시예들에 대체되어 사용될 수 있다.
- [96] 프론트홀의 전송 프로토콜(transport protocol)은, 네트워크와 공유가 용이한 이더넷(ethernet) 및 eCPRI가 사용될 수 있다. 이더넷 페이로드 내에 eCPRI 헤더와 O-RAN의 헤더가 포함될 수 있다. eCPRI 헤더는 이더넷 페이로드 앞단에 위치할 수 있다. eCPRI 헤더의 내용은 하기와 같다.
- [97] 1) ecpriVersion (4 bits): 이 파라미터는 eCPRI 프로토콜 버전을 가리킨다.
- [98] 2) ecpriReserved (3 bits): 이 파라미터는 eCPRI의 추후 이용(further use)을 위해 예약된다.
- [99] 3) ecpriConcatenation (1 bit): 이 파라미터는 eCPRI 연결(concatenation)이 사용 중인 시기를 나타낸다.
- [100] 4) ecpriMessage (1 byte): 이 파라미터는 메시지 유형(message type)에 의해 운반되는 서비스의 유형을 가리킨다. 예를 들어, 상기 파라미터는 IQ(in-phase/quadrature-phase) 데이터 메시지, 실시간(real-time) 제어 데이터 메시지, 또는 전송 네트워크 지연 측정 메시지를 나타낸다.
- [101] 5) ecpriPayload (2 bytes): 이 파라미터는 eCPRI 메시지의 페이로드 부분의 바이트 크기를 나타낸다.

- [102] 6) ecpriRtcid/ecpriPcid (2 bytes): 이 파라미터는 eAxC(eAxC(extended Antenna-carrier) 식별자(eAxC ID)이며 각 C-plane(ecpriRtcid) 또는 U-plane(ecpriPcid) 메시지와 관련된 특정 데이터 흐름을 식별한다.
- [103] 7) ecpriSeqid (2 bytes): 이 파라미터는 두 가지 수준들에서 고유한 메시지 식별 및 순서를 제공한다. 이 파라미터의 첫 번째 옥텟은 eAxC 메시지 스트림 내에서 메시지의 순서를 식별하는 데 사용되는 시퀀스 ID이고, 시퀀스 ID는 모든 메시지가 수신되었는지 확인하고 순서가 잘못된 메시지를 다시 정렬하는 데 사용된다. 이 파라미터의 두 번째 옥텟은 하위 시퀀스 ID이다. 하위 시퀀스 ID는 무선 전송 수준(eCPRI 또는 IEEE-1914.3) 조각화(radio-transport-level fragmentation)가 발생할 때 순서를 확인하고 재정렬을 구현하는 데 사용된다.
- [104] eAxC 식별자(identifier, ID)는 대역(band) 및 섹터(sector) 식별자('BandSector_ID'), 컴포넌트 캐리어 식별자('CC_ID'), 공간 스트림 식별자('RU_Port_ID') 및 분산 유닛 식별자('DU_Port_ID')를 포함한다. eAxC ID의 비트 할당(bit allocation)은 하기와 같이 구분될 수 있다.
- [105] 1) DU_port ID: O-DU에서 처리 장치들(processing units)을 구별하기 위해, DU_port ID가 사용된다(예: 다른 베이스밴드 카드들). O-DU가 DU_port ID를 위한 비트들을 할당하고 O-RU는 동일한 sectionId 데이터를 전달하는 UL U-plane 메시지에 동일한 값을 첨부할 것이 기대된다.
- [106] 2) BandSector_ID: 집계된 셀 식별자(O-RU에서 지원하는 대역 및 섹터 구분).
- [107] 3) CC_ID: CC_ID는 O-RU가 지원하는 캐리어 구성 요소를 구별한다.
- [108] 4) RU_port ID: RU_port ID는 데이터 계층 또는 공간 스트림과 같은 논리 흐름들, 및 별도의 뉴머로지들(numerologies)(예: PRACH) 또는 SRS와 같은 특수 안테나 할당이 필요한 신호 채널과 같은 논리 흐름들을 지정한다.
- [109] 프론트홀의 애플리케이션 프로토콜(application protocol)은 제어 평면(control plane, C-plane), 사용자 평면(user plane, U-plane), 동기 평면(synchronization plane, S-plane), 및 관리 평면(management plane, M-plane)를 포함할 수 있다.
- [110] 제어 평면은, 제어 메시지를 통해 스케줄링 정보와 빔포밍 정보를 제공하도록 구성될 수 있다. 제어 평면은 DU와 RU 간 실시간 제어를 의미한다. 사용자 평면은 DU와 RU 간 전송되는 IQ 샘플 데이터를 포함할 수 있다. 사용자 평면은 사용자의 하향링크 데이터(IQ 데이터 혹은 SSB/RS), 상향링크 데이터(IQ 데이터 혹은 SRS/RS), 또는 PRACH 데이터를 포함할 수 있다. 상술된 빔포밍 정보의 가중치 벡터는 사용자의 데이터에 곱해질 수 있다. 동기 평면은, 일반적으로 동기화 컨트롤러(예: IEEE 그랜드 마스터)에 대한 DU와 RU 간 트래픽을 의미한다. 동기 평면은 타이밍 및 동기화와 관련될 수 있다. 관리 평면은, DU와 RU 간 비실시간 제어를 의미한다. 관리 평면은 초기 설정(initial setup), 비실시간 재설정(non-realtime reset) 혹은 재설정(reset), 비실시간 보고(non-realtime report)와 관련될 수 있다.

- [111] 제어 평면의 메시지(예: C-plane 메시지)는 2-계층 헤더 접근 방식에 기반하여 캡슐화될 수 있다. 첫 번째 계층은 메시지 유형을 가리키기 위해 사용되는 필드들을 포함하는, eCPRI 공통 헤더 또는 IEEE 1914.3 공통 헤더로 구성될 수 있다. 두 번째 계층은 제어 및 동기화에 필요한 필드들을 포함하는 애플리케이션 계층(application layer)이다. 애플리케이션 계층 내에서 섹션은 하나의 패턴 ID를 가진 빔에서 전송 또는 수신되는 U-plane 데이터의 특성을 정의한다. C-plane 내에서 지원되는 섹션 타입들은 다음과 같다.
- [112] Section Type은 제어 평면에서 전송되는 제어 메시지의 용도를 나타낼 수 있다. 예를 들어, Section Type 별 용도는 하기와 같다.
- [113] 1) sectionType=0: DL 또는 UL에서 사용되지 않는 자원 블록들 또는 심볼들을 가리키기 위해 이용됨.
- [114] 2) sectionType=1: 대부분의 DL/UL 무선 채널들을 위해 이용됨. 여기서, '대부분'은, 혼합 뉴머로지(mixed numerology) 채널들에 필요한 것과 같이, 시간 또는 주파수 오프셋이 필요하지 않은 채널들을 나타냄.
- [115] 3) sectionType=2: reserved for further use
- [116] 4) sectionType=3: PRACH 와 mixed-numerology 채널. 시간 또는 주파수 오프셋이 필요하거나 노미널(nominal) SCS 값(들)과 다른 채널
- [117] 5) sectionType=4: reserved for further use
- [118] 6) sectionType=5: UE 스케줄링 정보. RU가 실시간 BF weight 계산을 할 수 있도록 UE 스케줄링 정보를 전달 (O-RAN optional BF 방식)
- [119] 7) sectionType=6: UE-특정(UE-specific) 채널 정보 전송. RU가 실시간 BF weight 계산을 할 수 있도록 주기적으로 UE 채널 정보를 전달 (O-RAN optional BF 방식)
- [120] 8) sectionType=7: LAA 지원에 사용
- [121] 9) sectionType=8: ACK/NACK 피드백에 사용. C-plane 메시지들의 섹션 설명들(section descriptions)에 대한 ACK/NACK 피드백을 RU에서 DU로 제공하기 위함.
- [122] O-RAN에서는 DU 및 RU 간의 데이터 전송 효율을 높이기 위해 각 섹션 내에서, 여러 종류의 압축 기법들이 이용될 수 있다. 상기 압축 기법들은, 예시적으로, 비 압축(no-compression) 기법, BFPC(block floating point compression) 기법, 변조 압축(modulation compression, MC) 기법 등을 포함한다. O-RAN 규격의 IQ 데이터 프레임은 사용자 데이터 압축 헤더(user data compression header)(예: udCompHdr)를 포함할 수 있다. 사용자 데이터 압축 헤더는, 비트폭(bit width)(예: 4-bit의 'udIqWidth')와 압축 방법(compression method)(예: 4-bit의 'udCompMeth')으로 정의 및 전달이 된다. 예를 들어, 압축 방법은 하기의 표와 같이 정의될 수 있다.
- [123] [표1]

udCompMeth	compression method	udIqWidth meaning
0000b	no compression	bitwidth of each uncompressed I and Q value
0001b	Block floating point (BFP)	bitwidth of each I and Q mantissa value
0010b	Block scaling	bitwidth of each I and Q scaled value
0011b	μ -law	bitwidth of each compressed I and Q value
0100b	Modulation compression	bitwidth of each compressed I and Q value
0101b	BFP +selective RE sending	bitwidth of each compressed I and Q value
0110b	Mod-compr + selective RE sending	bitwidth of each compressed I and Q value
0111b-1111b	Reserved for further methods	depends on the specific compression method

- [124] 상술된 압축 기법들 중에서, MC 기법은 비손실 방식으로, 데이터 손실이 없고, 압축 효율이 높다. MC 기법은 변조된 데이터 심볼이 매우 제한된 수의 I(in-phase) 성분의 비트들 및 Q(quadrature) 성분의 비트들로 표현될 수 있다는 특징에 의존한다. 예를 들어, QPSK(quadrature phase shift keying) 변조된 심볼(QPSK modulated symbol)은 I의 2개의 잠재적 상태들(potential states)과 Q의 2개의 잠재적 상태들만을 가지므로, 상기 QPSK 변조된 심볼은 I 성분에 대한 단일 비트와 Q 성분에 대한 단일 비트로 정보 손실 없이 표현이 가능하다. 다른 예를 들어, 64 QAM을 이용하여 변조된 심볼은 최대 I 성분에 대한 3 비트들과 Q 성분에 대한 3 비트들로 표현될 수 있다.
- [125] U-plane 메시지에서 데이터의 I 성분을 위해, 16 비트들이 이용될 수 있다. U-plane 메시지에서 데이터의 Q 성분을 위해, 16 비트들이 이용될 수 있다. 즉, U-plane 메시지에서 32 비트들이 데이터의 전달을 위해 이용될 수 있다. 변조 압축을 위해, QPSK 변조가 이용되면, 전달되는 비트들의 개수는 32 비트들에서 2 비트들로 감소할 수 있다. 변조 압축을 위해, 16 QAM 변조가 이용되면, 전달되는 비트들의 개수는 32 비트들에서 4 비트들로 감소할 수 있다. 변조 압축을 위해, 64 QAM 변조가 이용되면, 전달되는 비트들의 개수는 32 비트들에서 6 비트들로 감소할 수 있다.
- [126] 단일 단어 너비(single word-width)로 표현될 수 있는 다중 성상 크기들(multiple constellation sizes)의 중첩을 허용할 수 있는 I 성분 및 Q 성분의 값들을 표현하기 위하여, 성상들은 2의 보수들(two's-complement)이 각 성상점을 나타낼 수 있도록, '이동'될 수 있다. 예를 들어, QPSK 성상점들은 $-1/2$ 만큼 이동할 수 있다. I 성분은 -1 또는 0 일 수 있다. Q 성분은 -1 또는 0 일 수 있다. 또한, 예를 들어, 16 QAM 성상점들은 $-1/4$ 만큼 이동할 수 있다. I 성분은 $-1, -1/2, 0, 1/2$ 일 수 있다. Q 성분은 $-1, 1/2, 0$, 또는 $1/2$ 일 수 있다. 또한, 예를 들어, 64 QAM 성상점들은 $-1/8$ 만큼 이동할 수 있다. I 성분은 $-1, -3/4, -1/2, -1/4, 0, 1/4, 1/2$, 또는 $3/4$ 일 수 있다. Q 성분은 $-1, -3/4, -1/2, -1/4, 0, 1/4, 1/2$, 또는 $3/4$ 일 수 있다.
- [127] MC 기법은 비트 레벨의 정보를 SCP(shifted constellation point)로 변환한다. DU(예: DU(210))는 상기 SCP에 따른 변환된 정보를 포함하는 U-plane 메시지를 RU(예: RU(220))에게 전달할 수 있다. DU(210)는 RU(220)에게 쉬프트(shift) 여부를 가리키기 위한 성상 이동 플래그(constellation shift flag, csf)를 전송할 수 있다.

예를 들어, 'csf'값이 '1'일 때 특정 bit폭에서의 각 성상점들의 이동값은 표 2와 같이 정의될 수 있다.

[128] [표2]

udIqWidth	Shift value
1	1/2
2	1/4
3	1/8
4	1/16
5	1/32

[129] MC 기법에 따라 압축된 데이터는 실제 전력 값을 나타내지 않는다. RU가 변조 압축된 데이터에 전력 레벨(power level)을 설정할 수 있도록, DU(210)는 RU(220)에게 변조 압축 스케일 값(modulation compression scaler value, modCompScaler)을 RU에게 전달할 수 있다. 'modCompScaler' 파라미터는 압축해제(decompression) 동안 이동되지 않은(unshifted) 성상점에 적용할 스케일 팩터를 가리킨다. O-RAN 규격에서 'modCompScaler' 파라미터는 섹션 확장 정보(예: Section Extension Type 4)를 통해 RU에게 제공될 수 있다. 'modCompScaler' 파라미터는 하기의 수학적식을 통해 지수 성분 및 가수 성분을 가리킬 수 있다.

[130] [수식1]

$$\begin{aligned}
 \text{"mantissa"} &= \sum_{k=0}^{10} \text{modCompScaler}[k] \cdot 2^{k-11} \\
 \text{"exponent"} &= \sum_{k=11}^{14} \text{modCompScaler}[k] \cdot 2^{k-11}
 \end{aligned}$$

[131] 'mantissa'는 지시되는 값의 가수 성분을 나타낸다. 'exponent'는 지시되는 값의 지수 성분을 나타낸다. modCompScaler[k]는 'modCompScaler' 파라미터의 k+1번째 비트를 나타낸다. 예를 들어, modCompScaler[0]는 'modCompScaler' 파라미터의 첫 번째 비트를 나타낸다. modCompScaler[14]는 'modCompScaler' 파라미터의 15번째 비트를 나타낸다.

[132] 'modCompScaler' 파라미터의 15개의 비트들 중에서 최상위 4-비트는 지수 성분을 가리키고, 'modCompScaler' 파라미터의 15개의 비트들 중에서 최하위 11-비트는 가수 성분을 가리킨다. 따라서, 'modCompScaler' 파라미터가 가리키는 값은 하기의 수학적식과 같다.

[133] [수식2]

$$\text{modCompScaler} = \text{mantissa} \cdot 2^{-\text{exponent}}$$

[134] 'mantissa'는 지시되는 값의 가수 성분을 나타낸다. 'exponent'는 지시되는 값의 지수 성분을 나타낸다.

[135] 'modCompScaler' 파라미터를 전달하는 O-RAN 규격의 Section Extension 4는 하기의 표와 같다.

[136] [표3]

ef	extType = 0x04	1	Octet N
	extLen = 0x01 (1 word)	1	N+1
csf	modCompScaler[14:8]	1	N+2
	modCompScaler[7:0]	1	N+3

[137] DU(210)는 RU(220)에게 변조 압축 전력 스케일 RE 마스크(modulation compression power scale RE mask, mcScaleReMask)를 전달할 수 있다. 'mcScaleReMask' 파라미터는, PRB 내에서 동일한 스케일링 및 변조 유형(modulation type)과 함께, RE의 위치(position)를 가리킬 수 있다. 'modCompScaler' 파라미터와 유사하게, DU(210)는 RU(220)에게 변조 압축을 위한 스케일링 값(scaling value for modulation compression, mcScaleOffset)을 전달할 수 있다.

[138] 'mcScaleOffset' 파라미터는 압축해제(decompression) 동안 이동되지 않은(unshifted) 성장점에 적용할 스케일 팩터를 가리킨다. O-RAN 규격에서 'mcScaleOffset' 파라미터는 섹션 확장 정보(예: Section Extension Type 5)를 통해 RU(220)에게 제공될 수 있다. 'mcScaleOffset' 파라미터는 하기의 수학적식을 통해 지수 성분 및 가수 성분을 가리킬 수 있다.

[139] [수식3]

$$\begin{aligned}
 \text{"mantissa"} &= \sum_{k=0}^{10} mcScaleOffset[k] \cdot 2^{k-11} \\
 \text{"exponent"} &= \sum_{k=11}^{14} mcScaleOffset[k] \cdot 2^{k-11}
 \end{aligned}$$

[140] 'mantissa'는 지시되는 값의 가수 성분을 나타낸다. 'exponent'는 지시되는 값의 지수 성분을 나타낸다. mcScaleOffset[k]는 'mcScaleOffset' 파라미터의 k+1번째 비트를 나타낸다. 예를 들어, mcScaleOffset[0]은 'mcScaleOffset' 파라미터의 첫번째 비트를 나타낸다. mcScaleOffset[14]는 'mcScaleOffset' 파라미터의 15번째 비트를 나타낸다.

[141] 'mcScaleOffset' 파라미터의 15개의 비트들 중에서 최상위 4-비트는 지수 성분을 가리키고, 'mcScaleOffset' 파라미터의 15개의 비트들 중에서 최하위 11-비트는 가수 성분을 가리킨다. 따라서, 'mcScaleOffset' 파라미터가 가리키는 값은 하기의 수학적식과 같다.

[142] [수식4]

$$mcScaleOffset = mantissa \cdot 2^{-exponent}$$

[143] 'mantissa'는 지시되는 값의 가수 성분을 나타낸다. 'exponent'는 지시되는 값의 지수 성분을 나타낸다.

[144] 'mcScaleOffset' 파라미터를 전달하는 O-RAN 규격의 Section Extension 5는 하기의 표들과 같다. 표 4는 하나의 스케일러 값을 나타내고, 표 5는 두 개의 스케일러 값들을 나타낸다.

[145] [표4]

ef	extType = 0x05			1	Octet N
extLen = 0x2 (2 words)				1	N+1
mcScaleReMask[11:4]				1	N+2
mcScaleReMask[3:0]		csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+3
mcScaleOffset [11:4]				1	N+4
mcScaleOffset [3:0]		zero padding		1	N+5
zero padding				1	N+6
zero padding				1	N+7

[146] [표5]

ef	extType = 0x05			1	Octet N
extLen = 0x03 (3 words)				1	N+1
mcScaleReMask[11:4]				1	N+2
mcScaleReMask[3:0]		csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+3
mcScaleOffset [11:4]				1	N+4
mcScaleOffset [3:0]		mcScaleReMask[11:8]		1	N+5
mcScaleReMask[7:0]				1	N+6
csf	mcScaleOffset [14:8]			1	N+7
mcScaleOffset [7:0]				1	N+8
zero padding				1	N+9
zero padding				1	N+10
zero padding				1	N+11

[147] 상술된 표 3 내지 표 5의 섹션 확장 정보는 C-plane 메시지에 포함될 수 있다. RU(220)는, U-plane 메시지를 통해 수신된 압축 데이터와, 상기 C-plane 메시지를 통해 수신된 파라미터들에 기반하여, DU(210)에서 의도한 원래 신호를 복원할 수 있다. 일 실시예에 따라, RU(220)는 'csf' 파라미터에 기반하여 압축된 비트들로부터 원래의 신호를 획득할 수 있다. 일 실시예에 따라, RU(220)는 'modCompScaler' 파라미터에 기반하여 압축된 비트들로부터 원래의 신호를 획득할 수 있다. 일 실시예에 따라, RU(220)는 'mcScaleOffset' 파라미터 및 'mcScaleReMask' 파라미터에 기반하여 압축된 비트들로부터 원래의 신호를 획득할 수 있다.

[148] 도 5a 내지 도 5b는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 변조 압축(modulation compression, MC)의 예를 도시한다. 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[149] 도 5a를 참고하면, DU(510)는 스케줄링부(511), C-plane 메시지 생성부(513), 및 U-plane 메시지 생성부(515)를 포함할 수 있다. 스케줄링부(511)는 상술된 변조 압축 기법에 따라 U-plane 메시지들에 대한 스케줄링을 수행할 수 있다. C-plane 메시지 생성부(513)는, 상기 변조 압축 기법에 따른 제어 정보를 포함하는 C-plane 메시지를 생성할 수 있다. 예를 들어, C-plane 메시지 생성부(513)는 표 3과 같은 Section Extension 4를 포함하는 C-plane 메시지를 생성할 수 있다. 또한, 예를 들어, C-plane 메시지 생성부(513)는 표 4 또는 표 5와 같은 Section Extension

5를 포함하는 C-plane 메시지를 생성할 수 있다. U-plane 메시지 생성부(515)는, 상기 변조 압축 기법에 따른 I 성분 및 Q 성분을 포함하는 U-plane 메시지를 생성할 수 있다.

- [150] RU(520)는 C-plane 분석부(521), 버퍼(523), U-plane 분석부(525), 및 변조 압축 해제부(527)를 포함할 수 있다. C-plane 분석부(521)는, DU(510)로부터 C-plane 메시지를 수신할 수 있다. C-plane 분석부(521)는 C-plane 메시지에 포함된 섹션 확장 정보(예: Section Extension 4, Section Extension 5)로부터 변조 압축과 관련된 파라미터(들)를 획득할 수 있다. C-plane 분석부(521)는 C-plane 메시지로부터 섹션 정보를 획득할 수 있다. C-plane 분석부(521)는 상기 변조 압축과 관련된 파라미터(들) 및 상기 섹션 정보를 버퍼(523)에 저장할 수 있다. U-plane 분석부(525)는, DU(510)로부터 U-plane 메시지를 수신할 수 있다. U-plane 분석부(525)는, U-plane 메시지에 포함된 I 성분 및 Q 성분을 포함할 수 있다. 변조 압축 해제부(527)는 버퍼(523)로부터 상기 변조 압축과 관련된 파라미터(들) 및 상기 섹션 정보를 획득할 수 있다. 변조 압축 해제부(527)는 U-plane 분석부(525)로부터 I 성분 및 Q 성분을 획득할 수 있다. 변조 압축 해제부(527)는, 상기 변조 압축과 관련된 파라미터들에 기반하여, I 성분을 위한 비트열, Q 성분을 위한 비트열을 획득할 수 있다. 예를 들어, 압축을 풀 때, 변조 압축 해제부(527)는, 'csf' 값에 따라 성상도를 '이동 해제(unshift)'하고 섹션에 표시된 성상도 유형에 대한 스케일 팩터를 적용할 수 있다. 하나의 섹션에는 여러 개의 변조 유형이 있을 수 있다. 변조 유형은 reMask 비트들에서 유추될(inferred) 수 있다. reMask 비트들에서 각 '1' 비트는, PRB의 RE들에 대한, 시프트 명령('csf') 및 스케일 팩터(예: 섹션 확장 4를 사용할 때 'modCompScaler', 섹션 확장 5를 사용할 때 'mcScaleOffset')를 나타낸다.
- [151] O-RAN 규격에서는 섹션(section) 기반의 변조 압축을 제공한다. 특정 슬롯의 데이터 전송 시 변조 압축이 아닌 압축 기법을 사용하면, 섹션은 데이터 자원(예: RE/PRB/symbol)의 beamId(혹은 ueId) 할당에 따라 구성될 수 있다. 그러나, 변조 압축을 적용하면, 섹션 내 모든 PRB들 및 심볼들이 동일한 'csf' 및 동일한 스케일러 값(예: 섹션 확장 4를 사용할 때 'modCompScaler', 섹션 확장 5를 사용할 때 'mcScaleOffset'))를 사용할 것이 요구될 수 있다. 다시 말해, 데이터의 'csf' 및 스케일러 값에 따라, 섹션이 구성되므로, 변조 압축이 아닌 압축 기법 대비, 변조 압축에서 상대적으로 더 많은 섹션들이 구성될 수 있다. 예를 들어, 동일한 beamId를 가지되, 다른 'csf' 및 다른 스케일러 값을 갖는 자원 영역들이라면, 상기 자원 영역들은 다른 섹션들로 분리될 것이 요구될 수 있다.
- [152] 도 5b를 참고하면, 자원 그리드(551)는 독립된 데이터 유형 별 데이터 할당을 나타낸다. 자원 그리드(551)의 세로축은 주파수 영역(단위: PRB)을 나타내고, 가로축은 시간 영역(단위: 심볼)을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 자원 그리드(551)의 영역 내 데이터(551a), 데이터(551b), 데이터(551c), 데이터(551d), 데이터(551e), 데이터(551f), 데이터(551g), 데이터(551h)가 포함될 수 있다.

- [153] 자원 그리드(553)는 변조 압축을 이용하지 않는 데이터 할당을 나타낸다. DU를 통해 개별 전송되는 데이터(예: beamID 별(혹은 ueId 별 데이터)는 고유의 변조 유형을 가질 수 있다. 그러나, 변조 압축 기법이 적용되지 않는다면, DU는 PRB 구간 및 심볼 구간으로 특정되는 일정 영역을 섹션으로 정의하고, DU는 RU에게 상기 섹션에 대한 데이터를 RU에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 자원 그리드(553) 내 3개의 섹션들(예: 섹션 #0, 섹션 #1, 섹션 #2)가 포함될 수 있다. 섹션 #1은 데이터(551b)의 자원 영역, 데이터(551c)의 자원 영역, 및 데이터(551d)의 자원 영역을 포함할 수 있다. 섹션 #2는 데이터(551e)의 자원 영역, 데이터(551f)의 자원 영역, 데이터(551g), 및 데이터(551h)의 자원 영역을 포함할 수 있다.
- [154] 자원 그리드(555)는 변조 압축을 이용하는 데이터 할당을 나타낸다. 개별 데이터마다 고유의 변조 유형이 적용될 수 있다. 예를 들어, 데이터(551c)와 데이터(551d)는 특정 심볼(예: 심볼 #4)에서, 주파수 분할(frequency-divided)된다. 데이터(551c)와 데이터(551d)는 동일한 심볼 내에서 서로 다른 RB 영역들로 구분될 수 있다. 섹션마다 동일한 변조 압축이 적용된다면, 데이터(551c)와 데이터(551d)는 서로 다른 섹션들에 할당될 것이 요구된다. 자원 그리드(553)와 달리, 데이터(551d)는 데이터(551c)가 포함된 섹션과는 다른 섹션에 포함될 것이 요구될 수 있다. 또한, 변조 압축을 위하여 심볼마다 변조 유형이 구별될 수 있기 때문에, 섹션은 시분할(time-divided)될 수 있다. 예를 들어, 데이터(551e), 데이터(551f), 데이터(551g), 및 데이터(551h) 각각에 독립적인 변조 압축이 적용될 수 있다. 섹션마다 동일한 변조 압축이 적용된다면, 데이터(551e), 데이터(551f), 데이터(551g), 및 데이터(551h)는 서로 다른 섹션들에 할당될 것이 요구된다.
- [155] 도 5b에서는 도시되지 않았으나, RB 단위의 분리뿐만 아니라, 변조 압축 시, Section extension 4를 사용하면서, RE 별로 분리되는 경우도 발생할 수 있다.
- [156] 도 5b를 통해 서술된 바와 같이, 변조 압축이 이용되지 않는 데이터 전송 대비, 변조 압축이 이용되는 데이터 전송은 더 많은 섹션들을 요구할 수 있다. 그러나, 섹션의 구별이 많아질수록, 프론트홀 전송량이 증가할 수 있다. 섹션을 정의하기 위한 오버헤드가 증가하고, 변조 압축 외의 파라미터(들)이 중복적으로 전달됨으로써, RU에서의 비효율이 발생할 수 있다.
- [157] 상술된 문제를 줄이기 위해, 본 개시의 실시예들은, 섹션의 일부 영역 내에 할당된 데이터에 대한 변조 압축 정보(예: 'csf' 및 스케일러 값)를 제공하기 위한 제어 정보를 제안한다. 하나의 섹션 내에 여러 개의 영역들을 구성하고, 상기 영역 별로 변조 압축 정보가 할당될 수 있다. DU(예: DU(210))는, 상기 영역 별로 변조 압축 정보를 포함하는, 상기 섹션에 대한 C-plane 메시지를 RU(예: RU(220))에게 전송할 수 있다. 본 개시의 실시예들을 설명하기 위하여, 상기 하나의 섹션 내에서, 변조 압축을 위하여 구별되는 영역은 MC(modulation compression) chunk로 지칭되나, 상기 MC chunk 외에, 데이터 chunk, 데이터 번들, 섹션 번들, 섹션 그룹, 서브블록, 데이터 서브블록, MC 서브블록, 섹션 서브블록, MC 영역, 섹션 서브영

역, 패턴, 심볼 패턴, 심볼 PRB 패턴, 섹션 부분 영역, 또는 이와 동등한 기술적 의미를 갖는 용어로 대체될 수 있다.

[158] 도 6은 본 개시의 실시예에 따른, 섹션의 서브블록(subblock)에 대한 변조 압축 정보를 제공하기 위한 DU(예: DU(210)) 및 RU(예: RU(220)) 간 시그널링의 예를 도시한다. 상기 섹션의 서브블록은 변조 압축이 적용되는 단위로, MC chunk로 지칭될 수 있다.

[159] 도 6을 참고하면, 동작(601)에서, DU(210)는 RU(220)에게 M-plane 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, DU(210)는, 서브블록 단위의 변조 압축(즉, MC chunk에 특징적인 변조 압축(이하, MC chunk 기반 변조 압축)이 제공 가능함을 알리기 위한 정보를 포함하는 M-plane 메시지)를 전송할 수 있다. 예를 들어, MC chunk 기반 변조 압축을 제공하기 위한 섹션 확장 유형(section extension type)이 정의될 수 있다. M-plane 메시지는, DU(210)에서 지원 가능한 섹션 확장 유형을 가리킬 수 있다. 상기 지원 가능한 섹션 확장 유형은, MC chunk 기반 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 가리킬 수 있다. 또한, DU(210)는, 상기 MC chunk 기반 변조 압축을 위한 적어도 하나의 파라미터(이하, 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 및 도 9b에서 후술됨)를 상기 M-plane 메시지를 통해 RU(220)에게 제공할 수 있다. 도 6에서는 DU(210)가 RU(220)에게 M-plane 메시지를 전송하는 예가 서술되었으나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 일부 실시예들에서, RU(220)가 DU(210)에게 M-plane 메시지를 전송할 수도 있다. M-plane 메시지는 RU(220)에서 지원 가능한 섹션 확장 유형 혹은 RU(220)에서 적용 가능한 파라미터를 가리키는 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[160] 동작(603)에서, DU(210)는 MC chunk 기반 스케줄링을 수행할 수 있다. DU(210)는 하나의 섹션을 하나 이상의 MC chunk들로 분할할 수 있다. DU(210)는 하나의 섹션을 복수의 MC chunk들로 분할할 수 있다. 예를 들어, DU(210)는 하나의 섹션을 4개의 MC chunk들로 분할할 수 있다. DU(210)는 각 MC chunk를 나타내기 위한 하나 이상의 파라미터들을 결정할 수 있다. 예를 들어, DU(210)는 MC chunk들의 개수를 나타내는 파라미터를 결정할 수 있다., DU(210)는 각 MC chunk의 하나 이상의 심볼들의 개수를 나타내는 파라미터를 결정할 수 있다. DU(210)는 각 MC chunk의 하나 이상의 PRB들의 개수를 나타내는 파라미터를 결정할 수 있다. DU(210)는 MC chunk의 PRB 간 간격(interval) 혹은 심볼 간 간격을 나타내기 위한 파라미터를 결정할 수 있다.

[161] 동작(605)에서, DU(210)는 RU(220)에게 MC chunk에 대한 압축 정보를 포함하는 C-plane 메시지를 전송할 수 있다. 상기 C-plane 메시지는 섹션 정보를 포함할 수 있다. 섹션 정보는 섹션에 대한 자원 영역을 가리킬 수 있다. 상기 C-plane 메시지는 섹션 확장 정보를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 MC chunk에 대한 자원 영역을 가리키는 정보(이하, 자원 영역 정보)를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 MC chunk에 대한 압축 정보를 포함할 수 있다.

- [162] 상기 자원 영역 정보는 상기 MC chunk의 스케줄링 결과에 따른 파라미터들(예: MC chunk들의 개수, 각 MC chunk의 하나 이상의 심볼들의 개수, 각 MC chunk의 하나 이상의 PRB들의 개수, MC chunk의 PRB 간 간격(interval) 혹은 심볼 간 간격) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [163] 상기 압축 정보는, 상기 MC chunk의 자원 영역 상의 데이터에 적용될 변조 압축과 관련된 파라미터들(예: 'csf' 파라미터, 'mcScaleReMask' 파라미터, 'modCompScaler' 파라미터, 또는 'mcScaleOffset' 파라미터) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 'csf' 파라미터는, 상기 MC chunk에 대한 성상도의 쉬프트 여부를 가리키기 위한 플래그이다. 'mcScaleReMask' 파라미터는 상기 MC chunk를 위한 PRB 내 RE들에 대한 비트맵(이하, 마스킹 정보)으로, mcScaleReMask의 각 비트 설정(bit setting)은 'mcScaleOffset' 및 'csf'가 U-Plane 메시지를 통해 전송된 RE(resource element)에 적용 가능한지 여부를 나타낸다. 'modCompScaler' 파라미터 또는 'mcScaleOffset' 파라미터는 상기 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다.
- [164] 동작(607)에서, DU(210)는 RU(220)에게 U-plane 메시지를 전송할 수 있다. DU(210)는 동작(601) 내지 동작(605)에 따른 변조 압축 기법에 기반하여 데이터에 대한 변조 압축을 수행할 수 있다. DU(210)는 상기 변조 압축 기법에 따른 I 성분 및 Q 성분을 포함하는 U-plane 메시지를 생성할 수 있다. 상기 U-plane 메시지는 상기 MC chunk에 점유되는 영역 상에서 전송될 데이터를 포함할 수 있다. RU(220)는 DU(210)로부터 수신된 섹션 확장 정보의 MC chunk를 위한 변조 압축 정보에 기반하여, 변조 압축과 관련된 파라미터들을 획득할 수 있다. 상기 변조 압축과 관련된 파라미터들에 기반하여, I 성분을 위한 비트열, Q 성분을 위한 비트열을 획득할 수 있다. 예를 들어, RU(220)는 압축을 풀 때, 'csf' 값에 따라 성상도를 '이동 해제(unshift)'하고 섹션에 표시된 성상도 유형에 대한 스케일 값을 적용할 수 있다.
- [165] 도 6에서는 하향링크에 대한 U-plane 메시지만 예로 서술되었으나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 일부 실시예들에서, 상향링크 신호에 대한 U-plane 메시지도 본 개시의 실시예들에 따른 MC chunk를 이용한 변조 압축이 적용될 수 있다.
- [166] 하나의 섹션 내에 여러 개의 영역들(즉, MC chunk들)이 정의될 수 있다. DU(210)는 각 MC chunk 별로 변조 압축 정보를 할당할 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 성상 이동 플래그(예: 'csf')를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 상기 변조 압축 정보는 스케일 정보(예: 스케일러 값으로, 'mcScaleReMask' 파라미터, 'modCompScaler' 파라미터, 또는 'mcScaleOffset' 파라미터)를 포함할 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 성상 이동 플래그 및 스케일 정보를 포함할 수 있다. 각 MC chunk는 고유의 성상 이동 플래그 및 스케일 정보를 가지기 때문에, MC chunk가 특정되는 방식마다 제어 정보가 다르게 구성될 수 있다.

- [167] 이하, 도 7a 내지 도 7b에서는 심볼 단위로 먼저 구별되고 PRB 단위로 나중에 구별되는 방식에 의해, MC chunk가 특정되는 방식이 서술된다.
- [168] 도 7a 내지 도 7b는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 섹션의 분할하기 위한 제1 방식의 예를 나타낸다.
- [169] 도 7a 및 도 7b를 참고하면, 하나의 섹션은 하나 이상의 MC chunk들로 구분될 수 있다. 상기 제1 방식은, MC chunk들을 구성할 때, 먼저 섹션을 심볼의 묶음(즉, 심볼 청크(symbol chunk)) 별로 나누고, 그 다음에 심볼 청크의 주파수 영역을 PRB의 묶음(즉, PRB 청크(PRB chunk))별로 나누어 구성되는 방식을 의미한다.
- [170] 도 7a를 참고하면, 섹션(700)은 'numPrbc' 파라미터(710) 및 'numSymbol' 파라미터(720)에 의해 정의되는 자원 영역으로 특정될 수 있다. 'numPrbc' 파라미터(710)는 PRB들의 개수를 나타낸다. 'numSymbol' 파라미터(720)는 심볼들의 개수를 나타낸다. 섹션(700)은 복수의 MC chunk들로 구분될 수 있다. 이하, MC chunk를 설명하기 위하여, 먼저 MC chunk를 특정하기 위한 파라미터들이 이용될 수 있다. 이하에서 설명되는 파라미터들 중 적어도 하나 또는 전부는 MC chunk를 특정(또는 구분)하기 위해 사용될 수 있다. 하기의 파라미터들이 예시될 수 있다. 파라미터 이름 옆의 괄호는 비트들의 개수의 예를 나타낸다.
- [171] startMcSymbolId(4b): 동일한 심볼 범위를 갖는 심볼 청크에 대한 시작 심볼 인덱스(생략될 수 있음). [start symbol index for a symbol chunk having the same symbol range. (can be absent)]
- [172] numMcSymbol(4b): 동일한 심볼 범위를 갖는 심볼 청크에 대한 심볼 수. numMcSymbol의 합은 섹션의 numSymbol과 같아야 한다. '0'은 numSymbol을 의미할 수 있다. [number of symbols for a symbol chunk having the same symbol range. The sum of numMcSymbol should be the same as numSymbol of section. '0' means numSymbol.]
- [173] mcSymbPeriod(2b): 심볼 청크 주기. 상기 파라미터는, 동일한 심볼 범위를 갖는 심볼 청크에 대해 모든 심볼, 다른 심볼마다(즉, 심볼 간격이 하나의 심볼), 2 심볼마다(즉, 심볼 간격이 두 개의 심볼들) 또는 4 심볼마다(즉, 심볼 간격이 4 개의 심볼들) 사용되는지 여부를 나타낼 수 있다. 0 = 모든 심볼, 1 = 다른 모든 심볼, 2 = 2개 심볼마다, 3 = 4개 심볼마다를 가리킨다(항상 모든 기호가 사용되는 경우에는 없을 수 있다). [It indicates if every symbol, every other symbol, every 2 symbol, or every 4 symbol is used for a symbol chunk having the same same symbol range. 0 = every symbol, 1 = every other symbol, 2 = every 2 symbol, 3 = every 4 symbol. (can be absent when always every symbol is used.)]
- [174] numMcPrbChunks(4b): numMcSymbol(i)이 갖는 심볼 청크 #i의 PRB 청크 수(생략될 수 있음). [number of PRB chunks on a symbol chunk #i with numMcSymbol(i) (can be absent)]

- [175] startMcPrbc(10b): PRB 청크의 PRB 청크에 대한 시작 PRB 인덱스(생략될 수 있음). [start PRB index for a PRB chunk in a PRB chunk. (can be absent)]
- [176] numMcPrbc(8b): 심볼 청크의 PRB 청크에 대한 PRB의 수. numMcPrbc의 합은 섹션의 numPrbc와 같아야 한다. '0'은 numPrbc를 의미한다. [number of PRBs for a PRB chunk on a symbol chunk. The sum of numMcPrbc should be the same as numPrbc of section. '0' means numPrbc.]
- [177] mcPrbPeriod(2b): PRB 청크 주기. 상기 파라미터는 PRB 청크에 대해 RB마다, 다른 RB마다(즉, PRB 간격이 하나의 PRB), 2RB마다(즉, PRB 간격이 두 개의 PRB들), 또는 4RB마다(즉, PRB 간격이 4 개의 PRB들) 사용되는지 여부를 나타낼 수 있다. 0 = RB마다, 1 = 다른 RB마다, 2 = 2RB마다, 3 = 4RB마다를 가리킨다 (항상 모든 RB가 사용되는 경우에는 없을 수 있다). [It indicates if every RB, every other RB, every 2 RB, or every 4 RB is used for a PRB chunk. 0 = every RB, 1 = every other RB, 2 = every 2 RB, 3 = every 4 RB. (can be absent when always every RB is used.)]
- [178] mcRemaskOnOff(1b): 섹션 확장 또는 MC 청크에 mcScaleRemask가 있는지 여부를 나타냄. 상기 필드를 통해 후술되는 C-plane 메시지의 섹션 확장 유형의 포맷이 변경될 수 있다(MC 청크의 모든 RE들이 동일한 csf 및 modCompScaler를 공유하는 경우, 생략될 수 있음). [This indicates there are mcScaleRemask in this section extension or MC chunk (can change format of section extension type with this field) (can be absent when all REs in a MC chunk shares the same CSF and modCompScaler.)]
- [179] numMcRemask(4b): 섹션 확장 또는 MC 청크 내의 mcScaleRemask의 수를 나타냄. (MC 청크의 모든 RE들이 동일한 CSF 및 modCompScaler를 공유하는 경우, 생략될 수 있음) [This indicastes the number of mcScaleRemask in this section extension or MC chunk (can be absent when all REs in a MC chunk shares the same CSF and modCompScaler.)]
- [180] mcScaleReMask(12b): 해당 csf/scaler를 적용하는 PRB의 각 RE의 RE 마스크를 나타냄. [This indicates RE mask of each RE in a PRB which appylyng the corresponding csf/scaler]
- [181] periodFlag(1b): 섹션 확장 또는 MC 청크별로 mcSymbolPeriod 및 mcPrbPeriod 사용 여부를 나타냄(생략될 수 있음). [It indicates if mcSymbolPeriod and mcPrbPeriod are used or not for each section extension or MC chunk. (can be absent)]
- [182] 섹션(700)은 복수의 MC chunk들로 구분될 수 있다. 상기 제1 방식에 의할 때, 먼저 심볼 단위로 구분될 수 있다. 'numSymbol' 파라미터(720)는 numMcSymbol(0)(721) 및 numMcSymbol(1)(723)로 분할될 수 있다. numMcSymbol(0)(721)는 심볼 청크 #0의 하나 이상의 심볼들의 개수를 의미한다. numMcSymbol(1)(723)는 하나 이상의 심볼 청크 #1의 심볼들의 개수를 의미한다. 즉, 'numSymbol' 파라미터(720)는 심볼 청크 #0의 하나 이상의 심볼들의 개수 및 심볼 청크 #1의 하

나 이상의 심볼들의 개수의 합을 나타낸다. 상기 섹션(700)이 심볼 단위로 구분된 후, 심볼 청크 당 주파수 영역은 PRB 단위로 구분될 수 있다. 'numPrbc' 파라미터(710)는 분할될 수 있다. numMcSymbol(0)(721)에 대응하는 주파수 영역은 세 영역들(이하, PRB 청크들)로 분할될 수 있다. numMcSymbol(0)(721)에 대응하는 주파수 영역은 numMcPrbc(0,0)의 PRB 청크 #0(731), numMcPrbc(0,1)의 PRB 청크 #1(732), 및 numMcPrbc(0,2)의 PRB 청크 #2(733)로 분할될 수 있다. numMcSymbol(1)(723)에 대응하는 주파수 영역은 두 영역들로 분할될 수 있다. numMcSymbol(1)(723)에 대응하는 주파수 영역은 numMcPrbc(1,0)의 PRB 청크 #3(734) 및 numMcPrbc(1,1)의 PRB 청크 #4(735)로 분할될 수 있다.

[183] 예를 들어, 상술된 파라미터들이 모두 사용되면, 하나의 심볼 청크 #i의 심볼 인덱스 값과 PRB 청크 #j의 PRB 인덱스 값은 하기의 수학적식과 같이 결정될 수 있다.

[184] [수식5]

$$\begin{aligned} \text{Symbol_index}(l) &= \text{startMcSymbolId} + l \cdot (2^{\text{mcSymbPeriod}}), \quad l = 0, \\ &\dots \text{numMcSymbol}(i)-1. \end{aligned}$$

[185] [수식6]

$$\begin{aligned} \text{PRB_index}(k) &= \text{startMcPrbc} + k \cdot (2^{\text{mcPrbPeriod}}), \quad k = 0, \dots \\ &\text{numMcPrbc}(j)-1. \end{aligned}$$

[186] 예를 들어, 만약 파라미터들 중에서 startMcSymbolId가 사용되지 않거나, startMcPrbc가 사용되지 않을 경우, 한 symbol chunk #i의 심볼 인덱스 값과 한 PRB chunk #j의 PRB index 값은 하기의 수학적식과 같이 결정될 수 있다.

[187] [수식7]

$$\begin{aligned} \text{Symbol_index}(l) &= \text{first_symbol_index_in_symbol_chunk_}\#i + \\ &l \cdot (2^{\text{mcSymbPeriod}}), \quad l = 0, \dots \text{numMcSymbol}(i)-1. \end{aligned}$$

[188] 첫번째 심볼 인덱스는 이전 symbol chunk 이후로 비어있는 첫번째 심볼 인덱스이다.

[189] [수식8]

$$\begin{aligned} \text{PRB_index}(k) &= \text{first_PRB_index_in_PRB_chunk_}\#j + \\ &k \cdot (2^{\text{mcPrbPeriod}}), \quad k = 0, \dots \text{numMcPrbc}(j)-1. \end{aligned}$$

[190] 첫 번째 PRB 인덱스는 심볼 청크 내에서 이전 PRB 청크 이후로 비어있는 첫 번째 PRB 인덱스이다.

[191] numMcPrbChunks는 각 symbol chunk 안의 PRB chunk들의 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, numMcPrbChunks는 각 symbol chunk에 포함된 적어도 하나의 PRB

chunk의 개수를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따라, numMcPrbChunks는 섹션 확장(section extension) 내의 전체 MC chunk들의 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, numMcPrbChunks는 섹션 확장(section extension)에 포함된 모든 MC chunk들의 개수를 나타낼 수 있다.

- [192] 본 개시의 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension) 및/또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)내에 함께 존재할 수 있다. 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension) 및/또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)내에 하나만 존재할 수 있다. 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension) 및/또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)내에 존재하지 않을 수 있다.
- [193] mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)) 내에 함께 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 모두 각 섹션 확장(section extension)에 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 모두 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)에 포함될 수 있다.
- [194] mcRemaskOnOff 및 numMcRemask 중 적어도 하나는 각 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)) 내에 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask 중 적어도 하나는 모두 각 섹션 확장(section extension)에 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask 중 적어도 하나는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)에 포함될 수 있다.
- [195] mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 모두 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)) 내에서 생략될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk))와 구별되는 필드에 포함될 수 있다.
- [196] 하나의 섹션 내에서(within one section) 시간 영역에서 자원들이 주기적으로 할당된다면, 심볼 청크를 위한 파라미터(예: 'mcSymbolPeriod' 파라미터)가 정의될 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 하나의 섹션 내에서 주파수 영역에서 자원들이 일정 간격으로 할당된다면, PRB 청크를 위한 파라미터(예: 'mcPrbPeriod' 파라미터)가 정의될 수 있다. 상기 실시예들에서, periodFlag 값은 실시예에 따라 각 섹션 확장(section extension)이나 MC chunk(symbol chunk or PRB chunk)내에 존재할 수도 혹은 존재하지 않을 수도 있다. 한편, 상술된 실시예들에서는, 하나의 플래그 파라미터가 서술되었으나, 다른 일 실시예에 따라, mcSymbolPeriod, mcPrbPeriod 각각을 위한 플래그(flag) 파라미터들이 별도로 존재할 수도 있다.
- [197] DU(210)는, 상기 제1 방식에 따라 분할된 MC chunk를 지시하기 위하여, 상기 파라미터들 중에서 적어도 하나를 포함하는 섹션 확장 정보를 생성할 수 있다.

DU(210)는 상기 섹션 확장 정보를 포함하는 C-plane 메시지를 RU(220)에게 전송할 수 있다.

- [198] DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하지 않고, 1개의 MC chunk로 섹션을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 1개의 MC chunk를 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

- [199] [표6]

ef	extType = X	1	Octet N
	extLen = 0x02 (2 words)	1	N+1
	numMcSymbol = numSymbol	1	N+2
	numMcPrbChunks = 1	1	N+3
	numMcPrb = numPrb	1	N+4
csf	modCompScaler[14:8]	1	N+5
	modCompScaler[7:0]	1	N+6
	Zero padding	1	N+7
	Zero padding	1	N+7

- [200] 'extType'은 섹션 확장 정보의 유형을 지시한다. 'extLen'은 상기 섹션 확장 정보의 길이를 나타낸다. 'numMcSymbol'은 상기 MC chunk의 심볼들(즉, 심볼 청크 내 심볼들)의 개수를 나타낸다. 섹션 내에 하나의 MC chunk만 존재하는 경우, 'numMcSymbol'은 'numSymbol'과 동일할 수 있다. 'numMcPrbChunks'은 상기 심볼 청크 내에서 하나 이상의 PRB 청크들의 개수를 나타낸다. 상기 하나 이상의 PRB 청크들의 개수는 1일 수 있다. 'numMcPrb'는 상기 하나의 PRB 청크 내 PRB들의 개수를 나타낸다. 섹션 내에 하나의 MC chunk만 존재하는 경우, 'numMcPrb'는 'numPrb'와 동일할 수 있다. 'csf'는 상기 MC chunk를 위한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, 'modCompScaler'는 상기 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'modCompScaler' 필드의 15-비트로부터 수학식 1 내지 수학식 2의 계산에 따라 도출될 수 있다. 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하지 않고, 2개의 MC chunk로 섹션을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 2개의 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

- [201] [표7]

ef	extType = X	1	Octet N
	extLen = 0x03 (3 words)	1	N+1
	numMcSymbol = numSymbol	1	N+2
	numMcPrbChunks=2	1	N+3
	numMcPrb = A	1	N+4
csf	modCompScaler[14:8]	1	N+5
	modCompScaler[7:0]	1	N+6
	numMcPrb = B	1	N+7
csf	modCompScaler[14:8]	1	N+8
	modCompScaler[7:0]	1	N+9
	Zero padding	1	N+10
	Zero padding	1	N+11
	Zero padding	1	N+11

- [202] 'extType'은 섹션 확장 정보의 유형을 지시한다. 'extLen'은 상기 섹션 확장 정보의 길이를 나타낸다. 'numMcSymbol'은 상기 MC chunk들의 심볼들의 개수(예: 심볼 청크 내 심볼들)의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 심볼 청크의 개수는 하나일 수 있다. 'numMcSymbol'은 'numSymbol'과 동일할 수 있다. 이에 따라, 상기 섹션 확장 정보는 하나의 'numMcSymbol' 필드를 포함할 수 있다. 'numMcPrbChunks'은

상기 심볼 청크 내에서 하나 이상의 PRB 청크들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 상기 하나 이상의 PRB 청크들의 개수는 2일 수 있다. N+3 옥텟의 'numMcPrbc'는 제1 PRB 청크 내 PRB들의 개수를 나타낸다. 상기 심볼 청크 및 상기 제1 PRB 청크는 하나의 MC chunk를 가리킬 수 있다. N+4 옥텟의 'csf'는 상기 하나의 MC chunk에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, N+4 옥텟 및 N+5 옥텟의 'modCompScaler'는 상기 하나의 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'modCompScaler' 필드의 15-비트로부터 수학식 1 내지 수학식 2의 계산에 따라 도출될 수 있다. N+6 옥텟의 'numMcPrbc'는 제2 PRB 청크 내 PRB들의 개수를 나타낸다. 상기 심볼 청크 및 상기 제2 PRB 청크는 다른 하나의 MC chunk를 가리킬 수 있다. N+7 옥텟의 'csf'는 상기 다른 하나의 MC chunk에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, N+7 옥텟 및 N+8 옥텟의 'modCompScaler'는 상기 다른 하나의 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'modCompScaler' 필드의 15-비트로부터 수학식 1 내지 수학식 2의 계산에 따라 도출될 수 있다. 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하고, 1개의 MC chunk로 섹션을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 1개의 MC chunk를 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

[203] [표8]

ef	extType = X		1	Octet N
	extLen = 0x2 (2 words)		1	N+1
numMcSymbol = numSymbol	numMcPrbChunk = 1		1	N+2
	numMcPrbc = numPrbc		1	N+3
	mcScaleReMask[11:4]		1	N+4
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+5
	mcScaleOffset [11:4]		1	N+6
mcScaleOffset [3:0]	zero padding		1	N+7

[204] 'extType'은 섹션 확장 정보의 유형을 지시한다. 'extLen'은 상기 섹션 확장 정보의 길이를 나타낸다. 'numMcSymbol'은 상기 MC chunk의 심볼들(예: 심볼 청크 내 심볼들)의 개수를 나타낸다. 'numMcPrbChunks'은 상기 심볼 청크 내에서 하나 이상의 PRB 청크들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 상기 하나 이상의 PRB 청크들의 개수는 1일 수 있다. 따라서, 'numMcPrbc'은 'numPrbc'과 동일할 수 있다. 'mcScaleReMask'는 PRB 내 RE들에 대한 비트맵(이하, 마스킹 정보)으로, mcScaleReMask의 각 비트 설정(bit setting)은 'mcScaleOffset' 및 'csf'가 U-Plane 메시지를 통해 전송된 RE(resource element)에 적용 가능한지 여부를 나타낼 수 있다(예: '0'=적용 불가(not applicable), '1'=적용 가능(applicable)). 'csf'는 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, 'mcScaleOffset'는 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'mcScaleOffset' 필드의 15-비트로부터 수학식 3 내지 수학식 4의 계산에 따라 도출될 수 있다. 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하고, 2개의 MC chunk들로 섹션을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 2개의 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

[205] [표9]

ef	extType = X			1	Octet N
	extLen = 0x4 (4 words)			1	N+1
	numMcSymbol = A	numMcPrbChunk = 1		1	N+2
	numMcPrbc = numPrbc			1	N+3
	mcScaleReMask[11:4]			1	N+4
	mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+5
	mcScaleOffset [11:4]			1	N+6
	mcScaleOffset [3:0]	zero padding		1	N+7
	numMcSymbol = B	numMcPrbChunk = 1		1	N+8
	numMcPrbc = numPrbc			1	N+9
	mcScaleReMask[11:4]			1	N+10
	mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+11
	mcScaleOffset [11:4]			1	N+12
	mcScaleOffset [3:0]	zero padding		1	N+13
	zero padding			1	N+14
	zero padding			1	N+15

[206] 'extType'은 섹션 확장 정보의 유형을 지시한다. 'extLen'은 상기 섹션 확장 정보의 길이를 나타낸다. 'numMcSymbol'은 상기 MC chunk의 심볼들(예: 심볼 청크 내 심볼들)의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 심볼 청크의 개수는 2일 수 있다. 이에 따라, 상기 섹션 확장 정보는 두 개의 'numMcSymbol' 필드들을 포함할 수 있다. 상기 두 개의 'numMcSymbol' 필드들 중에서 첫 번째 'numMcSymbol' 필드는 제1 심볼 청크의 하나 이상의 심볼들의 개수를 나타낸다. 상기 두 개의 'numMcSymbol' 필드들 중에서 두 번째 'numMcSymbol' 필드는 제2 심볼 청크의 하나 이상의 심볼들의 개수를 나타낸다. 상기 섹션 확장 정보는 'numMcSymbol' 필드 별 MC chunk를 위한 정보를 포함할 수 있다. 상기 첫 번째 'numMcSymbol' 필드에 대한 'numMcPrbChunks'은 상기 제1 심볼 청크 내에서 하나 이상의 PRB 청크들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 상기 제1 심볼 청크 내에서 상기 하나 이상의 PRB 청크들의 개수는 1일 수 있다. N+3 옥텟의 'numMcPrbc'는 상기 제1 심볼 청크 및 해당 PRB 청크 내 PRB들의 개수를 나타낸다. 상기 제1 심볼 청크 및 상기 PRB 청크는 하나의 MC chunk를 가리킬 수 있다. N+4 옥텟 내지 N+5 옥텟의 'mcScaleReMask'는 상기 하나의 MC chunk의 PRB 내 RE들에 대한 비트맵으로, mcScaleReMask의 각 비트 설정(bit setting)은 'mcScaleOffset' 및 'csf'가 U-Plane 메시지를 통해 전송된 RE에 적용 가능한지 여부를 나타낼 수 있다(예: '0'=적용 불가(not applicable), '1'=적용 가능(applicable)). N+5 옥텟의 'csf'는 상기 하나의 MC chunk에 대한 성상도의 쉬프트 여부를 나타내며, N+5 옥텟 내지 N+6 옥텟의 'mcScaleOffset'는 상기 하나의 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'mcScaleOffset' 필드의 15-비트로부터 수학식 3 내지 수학식 4의 계산에 따라 도출될 수 있다.

[207] 상기 두 번째 'numMcSymbol' 필드에 대한 'numMcPrbChunks'은 상기 제2 심볼 청크 내에서 하나 이상의 PRB 청크들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 상기 제2 심볼 청크 내에서 상기 하나 이상의 PRB 청크들의 개수는 1일 수 있다. N+3 옥텟의 'numMcPrbc'는 상기 제2 심볼 청크 및 해당 PRB 청크 내 PRB들의 개수를 나타낸다. 상기 제2 심볼 청크 및 상기 PRB 청크는 다른 하나의 MC chunk를 가리킬 수 있다. N+10 옥텟 내지 N+11 옥텟의 'mcScaleReMask'는 상기 하나의 MC chunk의 PRB 내 RE들에 대한 비트맵으로, mcScaleReMask의 각 비트 설정(bit setting)은

'mcScaleOffset' 및 'csf' 가 U-Plane 메시지를 통해 전송된 RE에 적용 가능한지 여부를 나타낼 수 있다(예: '0'=적용 불가(not applicable), '1'=적용 가능(applicable)). N+11 옥텟의 'csf'는 상기 하나의 MC chunk에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, N+11 옥텟 내지 N+12 옥텟의 'mcScaleOffset'는 상기 하나의 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'mcScaleOffset' 필드의 15-비트로부터 수학적 3 내지 수학적 4의 계산에 따라 도출될 수 있다.

- [208] 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하고, 주기를 가지는 4개의 MC chunk들로 섹션(750)을 구성(configure)할 수 있다. 하나의 섹션 내에 2개의 심볼 청크들이 구성되고, 각 심볼 청크 내에서 2개의 PRB 청크들이 구성될 수 있다. 심볼 청크 별 'period flag' 파라미터가 이용될 수 있다. 예를 들어, 도 7b에 도시된 섹션 분할에 따른 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

- [209] [표10]

ef	extType = X			1	Octet N
	extLen = 0x8 (8 words)			1	N+1
numMcSymbol = A	periodFlag = 1	mcSymbPeriod = 1	1	1	N+2
numMcPrbChunk = 2	zero padding			1	N+3
numMcPrbc = C			1	1	N+4
mcPrbPeriod = 0	zero padding			1	N+5
mcScaleReMask[11:4]			1	1	N+6
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	1	N+7
mcScaleOffset [11:4]			1	1	N+8
mcScaleOffset [3:0]	zero padding			1	N+9
numMcPrbc = D			1	1	N+10
mcPrbPeriod = 0	reserved			1	N+11
mcScaleReMask[11:4]			1	1	N+12
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	1	N+13
mcScaleOffset [11:4]			1	1	N+14
mcScaleOffset [3:0]	zero padding			1	N+15
numMcSymbol = B	periodFlag = 1	mcSymbPeriod = 1	1	1	N+16
numMcPrbChunk = 2	zero padding			1	N+17
numMcPrbc = C			1	1	N+18
mcPrbPeriod = 1	zero padding			1	N+19
mcScaleReMask[11:4]			1	1	N+20
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	1	N+21
mcScaleOffset [11:4]			1	1	N+22
mcScaleOffset [3:0]	zero padding			1	N+23
numMcPrbc = D			1	1	N+24
mcPrbPeriod = 1	zero padding			1	N+25
mcScaleReMask[11:4]			1	1	N+26
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	1	N+27
mcScaleOffset [11:4]			1	1	N+28
mcScaleOffset [3:0]	zero padding			1	N+29

- [210] 도 7b에 도시된 예에서, 섹션(750)은 7개의 심볼들 및 10개의 PRB들로 구성될 수 있다. 여기서, A=4, B=3, C=5, D=5일 수 있다. 상기 표 및 도 7b에 의할 때, 제 1 MC chunk(751)는 4개의 심볼들(A=4) 및 5개(C=5)의 PRB들로 특정될 수 있다. 'mcSymbPeriod'가 1이므로, 상기 4개의 심볼들 중에서 두 개의 심볼들 간 간격은 하나의 심볼일 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 0이므로, 상기 5개 PRB들 중에서 PRB들 간 간격은 0일 수 있다. 제1 MC chunk(751)는 연속된 5개의 PRB들을 점유할 수 있다. 일 예로, 제1 MC chunk(751)는 PRB #0, PRB #1, PRB #2, PRB #3, 및 PRB #4를 점유할 수 있다.

- [211] 상기 표 및 도 7b에 의할 때, 제2 MC chunk(752)는 4개의 심볼들($A=4$) 및 5개의 PRB들($D=5$)로 특정될 수 있다. 'mcSymbPeriod'가 1이므로, 상기 4개의 심볼들 중에서 두 개의 심볼들 간 간격은 하나의 심볼일 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 0이므로, 상기 5개 PRB들 중에서 PRB들 간 간격은 0일 수 있다. 제2 MC chunk(752)는 연속된 5개의 PRB들을 점유할 수 있다. 일 예로, 제2 MC chunk(752)는 PRB #5, PRB #6, PRB #7, PRB #8, 및 PRB #9를 점유할 수 있다.
- [212] 상기 표 및 도 7b에 의할 때, 제3 MC chunk(753)는 3개의 심볼들($B=3$) 및 5개의 PRB들($C=5$)로 특정될 수 있다. 'mcSymbPeriod'가 1이므로, 상기 3개의 심볼들 중에서 두 개의 심볼들 간 간격은 하나의 심볼일 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 1이므로, 상기 5개 PRB들 중에서 PRB들 간 간격은 하나의 PRB일 수 있다. 일 예로, 제3 MC chunk(753)는 PRB #0, PRB #2, PRB #4, PRB #6, 및 PRB #8를 점유할 수 있다.
- [213] 상기 표 및 도 7b에 의할 때, 제4 MC chunk(754)는 3개의 심볼들($B=3$) 및 5개의 PRB들($D=5$)로 특정될 수 있다. 'mcSymbPeriod'가 1이므로, 상기 3개의 심볼들 중에서 두 개의 심볼들 간 간격은 하나의 심볼일 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 1이므로, 상기 5개 PRB들 중에서 PRB들 간 간격은 하나의 PRB일 수 있다. 제4 MC chunk(754)는, 빈 PRB 영역부터 시작할 수 있다. 일 예로, 제4 MC chunk(754)는 PRB #1, PRB #3, PRB #5, PRB #7, 및 PRB #9를 점유할 수 있다.
- [214] 표 6 내지 표 10에서 zero padding에 대응하는 옥텟(예: 표 9의 옥텟 $N+7$, 표 10의 옥텟 $N+3$, $N+5$, $N+9$, $N+17$, $N+19$, $N+23$, $N+25$)의 일부 영역이 줄어, 파라미터들이 모두 연속적으로 배치되는 포맷 또한 본 개시의 일 실시예로써 이해될 수 있다.
- [215] 도 8a 내지 도 8b는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 섹션을 분할하기 위한 제2 방식의 예를 나타낸다. 하나의 섹션은 하나 이상의 MC chunk들로 구분될 수 있다. 상기 제2 방식은, MC chunk들을 구성할 때, 먼저 섹션을 PRB의 묶음(즉, PRB 청크(PRB chunk)) 별로 나누고, 그 다음에 PRB 청크의 시간 영역을 심볼의 묶음(즉, 심볼 청크(symbol chunk)) 별로 나누어 구성되는 방식을 의미한다.
- [216] 도 8a를 참고하면, 섹션(800)은 'numPrbc' 파라미터(810) 및 'numSymbol' 파라미터(820)에 의해 정의되는 자원 영역으로 특정될 수 있다. 'numPrbc' 파라미터(810)는 PRB들의 개수를 나타낸다. 'numSymbol' 파라미터(820)는 심볼들의 개수를 나타낸다. 섹션(800)은 복수의 MC chunk들로 구분될 수 있다. 이하, MC chunk를 설명하기 위하여, 먼저 MC chunk를 특정하기 위한 파라미터들이 이용될 수 있다. 이하에서 설명되는 파라미터들 중 적어도 하나 또는 전부는 MC chunk를 특정(또는 구분)하기 위해 사용될 수 있다. 하기의 파라미터들이 예시될 수 있다. 파라미터 이름 옆의 괄호는 비트들의 개수의 예를 나타낸다.
- [217] startMcPrbc(10b): PRB 청크에 대한 시작 PRB 인덱스(생략될 수 있음). [start PRB index for a PRB chunk. (can be absent)]
- [218] numMcPrbc(8b): 동일한 PRB 범위를 갖는 PRB 청크에 대한 PRB의 수. numMcPrbc의 합은 섹션의 numPrbc와 같아야 합니다. '0'은 numPrbc를 의미할

수 있다. [number of PRBs for a PRB chunk having the same PRB range. The sum of numMcPrbc should be the same as numPrbc of section. '0' mean numPrbc.]

- [219] mcPrbPeriod(2b): PRB 청크 주기. 상기 파라미터는 PRB 청크에 대해 RB마다, 다른 RB마다(즉, PRB 간격이 하나의 PRB), 2RB마다(즉, PRB 간격이 두 개의 PRB들), 또는 4RB마다(즉, PRB 간격이 4 개의 PRB들) 사용되는지 여부를 나타낼 수 있다. 0 = RB마다, 1 = 다른 RB마다, 2 = 2RB마다, 3 = 4RB마다를 가리킨다 (항상 모든 RB가 사용되는 경우에는 없을 수 있다). [It indicates if every RBs, every other RBs, every 2 RBs, or every 4 RBs is used for a PRB chunk. 0 = every RBs, 1 = every other RBs, 2 = every 2 RBs, 3 = every 4 RBs. (can be absent when always every RB is used.)]
- [220] numMcSymbolChunks(4b): numMcPrbc(i)가 있는 PRB 청크 #i의 심볼 청크 수 (생략될 수 있음). [number of symbol chunks on a PRB chunk #i with numMcPrbc(i) (can be absent)]
- [221] startMcSymbolId(4b): 동일한 심볼 범위를 갖는 심볼 청크에 대한 시작 심볼 인덱스(생략될 수 있음).[start symbol index for a symbol chunk having the same symbol range. (can be absent)]
- [222] numMcSymbol(4b): numMcPrb가 있는 PRB 청크의 심볼 청크에 대한 심볼 수. numMcSymbol의 합은 섹션의 numSymbol과 같아야 한다. '0'은 numSymbol을 의미할 수 있다. [number of symbols for a symbol chunk on a PRB chunk with numMcPrb. The sum of numMcSymbol should be the same as numSymbol of section. '0' means numSymbol.]
- [223] mcSymbPeriod(2b): 상기 파라미터는, 동일한 심볼 범위를 갖는 심볼 청크에 대해 모든 심볼, 다른 심볼마다(즉, 심볼 간격이 하나의 심볼), 2 심볼마다(즉, 심볼 간격이 두 개의 심볼들) 또는 4 심볼마다(즉, 심볼 간격이 4 개의 심볼들) 사용되는지 여부를 나타낼 수 있다. 0 = 모든 심볼, 1 = 다른 모든 심볼, 2 = 2개 심볼마다, 3 = 4개 심볼마다를 가리킨다(항상 모든 기호가 사용되는 경우에는 없을 수 있다). [It indicates if every symbol, every other symbol, every 2 symbol, or every 4 symbol is used for a symbol chunk having the same same symbol range. 0 = every symbol, 1 = every other symbol, 2 = every 2 symbol, 3 = every 4 symbol. (can be absent when always every symbol is used.)]
- [224] mcRemaskOnOff(1b): 섹션 확장 또는 MC 청크에 mcScaleRemask가 있는지 여부를 나타냄. 상기 필드를 통해 후술되는 C-plane 메시지의 섹션 확장 유형의 포맷이 변경될 수 있다(생략될 수 있음). [This indicates there are mcScaleRemask in this section extension or MC chunk (can change format of section extension type with this field) (can be absent)]
- [225] numMcRemask(4b): 섹션 확장 또는 MC 청크 내의 mcScaleRemask의 수를 나타냄. (MC 청크의 모든 RE들이 동일한 CSF 및 modCompScaler를 공유하는 경우, 생략될 수 있음) [This indicastes the number of mcScaleRemask in this section extension

or MC chunk (can be absent when all REs in a MC chunk shares the same CSF and modCompScaler.))]

- [226] mcScaleReMask(12b): 해당 csf/scaler를 적용하는 PRB의 각 RE의 RE 마스크를 나타냄. [This indicates RE mask of each RE in a PRB which applying the corresponding csf/scaler.]
- [227] periodFlag(1b): 섹션 확장 또는 MC 청크별로 mcSymbolPeriod 및 mcPrbPeriod 사용 여부를 나타냄(생략될 수 있음). [It indicates if mcSymbolPeriod and mcPrbPeriod are used or not for each section extension or MC chunk. (can be absent)]
- [228] 섹션(800)은 복수의 MC chunk들로 구분될 수 있다. 상기 제2 방식에 의할 때, 섹션(800)은 먼저 PRB 단위로 구분될 수 있다. 'numPrbc' 파라미터(810)는 numMcPrbc(0)(811), numMcPrbc(1)(812), numMcPrbc(2)(813)로 분할될 수 있다. numMcPrbc(0)(811)는 PRB 청크 #0의 하나 이상의 PRB들의 개수를 의미한다. numMcPrbc(1)(812)는 PRB 청크 #1의 하나 이상의 PRB들의 개수를 의미한다. numMcPrbc(2)(813)는 PRB 청크 #2의 하나 이상의 PRB들의 개수를 의미한다. 'numPrbc' 파라미터(810)는 PRB 청크 #0의 하나 이상의 PRB들의 개수, PRB 청크 #1의 하나 이상의 PRB들의 개수, 및 PRB 청크 #2의 하나 이상의 PRB들의 개수의 합을 나타낸다. 상기 섹션(800)이 PRB 단위로 구분된 후, PRB 청크 당 시간 영역은 심볼 단위로 구분될 수 있다. 'numSymbol' 파라미터(820)는 분할될 수 있다. numMcPrbc(0)(811)에 대응하는 시간 영역은 두 영역들(이하, 심볼 청크들)로 분할될 수 있다. numMcPrbc(0)(811)에 대응하는 시간 영역은 numMcSymbol(0,0)의 심볼 청크 #0(831), numMcSymbol(0,1)의 심볼 청크 #1(832)로 분할될 수 있다. numMcPrbc(1)(812)에 대응하는 시간 영역은 분할되지 않을 수 있다. numMcPrbc(1)(812)에 대응하는 시간 영역은 하나의 numMcSymbol(1,0)의 심볼 청크 #2(833)를 포함할 수 있다. numMcPrbc(2)(813)에 대응하는 시간 영역은 두 영역들로 분할될 수 있다. numMcPrbc(0)(811)에 대응하는 시간 영역은 numMcSymbol(2,0)의 심볼 청크 #3(834), numMcSymbol(2,1)의 심볼 청크 #4(835)로 분할될 수 있다.
- [229] 예를 들어, 상술된 파라미터들이 모두 사용되면, PRB 청크 #i의 PRB 인덱스 값과 하나의 심볼 청크 #i의 심볼 인덱스 값은 하기의 수학적식과 같이 결정될 수 있다.
- [230] [수식9]

$$\text{PRB_index}(k) = \text{startMcPrbc} + k * (2^{\text{mcPrbPeriod}}), \quad k = 0, \dots$$

$$\text{numMcPrbc}(i)-1.$$

[231] [수식10]

$$\text{Symbol_index}(l) = \text{startMcSymbolId} + l * (2^{\text{mcSymbPeriod}}), l = 0, \dots, \text{numMcSymbol}(j)-1.$$

[232] 만약 파라미터들 중에서 startMcSymbolId가 사용되지 않거나, startMcPrbc가 사용되지 않을 경우, PRB chunk #i의 PRB index 값과 한 symbol chunk #i의 심볼 인덱스 값은 하기의 수학적식과 같이 결정될 수 있다.

[233] [수식11]

$$\text{PRB_index}(k) = \text{first_PRB_index_in_PRB_chunk_}\#j + k * (2^{\text{mcPrbPeriod}}), k = 0, \dots, \text{numMcPrbc}(i)-1.$$

[234] 첫 번째 PRB 인덱스는 심볼 청크 내에서 이전 PRB 청크 이후로 비어있는 첫 번째 PRB 인덱스이다.

[235] [수식12]

$$\text{Symbol_index}(l) = \text{first_symbol_index_in_symbol_chunk_}\#i + l * (2^{\text{mcSymbPeriod}}), l = 0, \dots, \text{numMcSymbol}(j)-1.$$

[236] 첫 번째 심볼 인덱스는 이전 symbol chunk 이후로 비어있는 첫 번째 심볼 인덱스이다.

[237] numMcSymbolChunks는 각 PRB chunk 안의 symbol chunk들의 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, numMcSymbolChunks는 각 PRB chunk에 포함된 적어도 하나의 symbol chunk의 개수를 나타낼 수 있다. numMcSymbolChunks는 섹션 확장(section extension) 내의 전체 MC chunk들의 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, numMcSymbolChunks는 섹션 확장(section extension)에 포함된 모든 MC chunk들의 개수를 나타낼 수 있다.

[238] 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension) 및/또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)내에 함께 존재할 수 있다. 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension) 및/또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)내에 하나만 존재할 수 있다. 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension) 및/또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)내에서 생략될 수 있다.

[239] mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)) 내에 함께 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 모두 각 섹션 확장(section extension)에 포함

될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 모두 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)에 포함될 수 있다.

- [240] mcRemaskOnOff 및 numMcRemask 중 적어도 하나는 각 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)) 내에 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask 중 적어도 하나는 모두 각 섹션 확장(section extension)에 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask 중 적어도 하나는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)에 포함될 수 있다.
- [241] mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 모두 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)) 내에서 생략될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk))와 구별되는 필드에 포함될 수 있다.
- [242] 하나의 섹션 내에서(within one section) 시간 영역에서 자원들이 주기적으로 할당된다면, 심볼 청크를 위한 파라미터(예: 'mcSymbolPeriod' 파라미터)가 정의될 수 있다. 하나의 섹션 내에서 주파수 영역에서 자원들이 일정 간격으로 할당된다면, PRB 청크를 위한 파라미터(예: 'mcPrbPeriod' 파라미터)가 정의될 수 있다. 상기 실시예들에서, periodFlag 값은 실시예에 따라 각 섹션 확장(section extension)이나 MC chunk(symbol chunk or PRB chunk)내에 존재할 수도 혹은 존재하지 않을 수도 있다. 상술된 실시예들에서는, 하나의 플래그 파라미터가 서술되었으나, 다른 일 실시예에 따라, mcSymbolPeriod, mcPrbPeriod 각각을 위한 플래그(flag) 파라미터들이 별도로 존재할 수도 있다.
- [243] DU(210)는, 상기 제2 방식에 따라 분할된 MC chunk를 지시하기 위하여, 상기 파라미터들 중에서 적어도 하나를 포함하는 섹션 확장 정보를 생성할 수 있다. DU(210)는 상기 섹션 확장 정보를 포함하는 C-plane 메시지를 RU(220)에게 전송할 수 있다.
- [244] DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하지 않고, 1개의 MC chunk로 섹션을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 1개의 MC chunk를 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

[245] [표11]

ef	extType = X	1	Octet N
	extLen = 0x02 (2 words)	1	N+1
	numMcPrbc = numPrbc	1	N+2
	numMcSymbolChunks = 1	1	N+3
csf	modCompScaler[14:8]	1	N+4
	modCompScaler[7:0]	1	N+5
	Zero padding	1	N+6
	Zero padding	1	N+7

- [246] 'extType'은 섹션 확장 정보의 유형을 지시한다. 'extLen'은 상기 섹션 확장 정보의 길이를 나타낸다. 'numMcPrbc'는 MC chunk의 PRB들(예: PRB 청크 내 PRB들)의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 섹션 내에 하나의 MC chunk만 존재하는 경우, 'numMcPrbc'는 'numPrbc'와 동일할 수 있다. 'numMcSymbolChunks'는 상기 PRB 청

크 내에서 하나 이상의 심볼 청크들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 상기 하나 이상의 심볼 청크들의 개수는 1일 수 있다. 'numMcSymbol'은 상기 하나의 심볼 청크 내 심볼들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 섹션 내에 하나의 MC chunk만 존재하는 경우, 'numMcSymbol'은 'numSymbol'과 동일할 수 있다. 'csf'는 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, 'modCompScaler'는 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'modCompScaler' 필드의 15-비트로부터 수학식 1 내지 수학식 2의 계산에 따라 도출될 수 있다.

[247] 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하지 않고, 2개의 MC chunk로 섹션을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 2개의 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

[248] [표12]

ef	extType = X	1	Octet N
	extLen = 0x03 (3 words)	1	N+1
	numMcPrbc = numPrbc	1	N+2
	numMcSymbolChunks=2	1	N+3
csf	modCompScaler[14:8]	1	N+4
	modCompScaler[7:0]	1	N+5
	reserved	1	N+6
csf	modCompScaler[14:8]	1	N+7
	modCompScaler[7:0]	1	N+8
	Zero padding	1	N+9
	Zero padding	1	N+10
	Zero padding	1	N+11

[249] 'extType'은 섹션 확장 정보의 유형을 지시한다. 'extLen'은 상기 섹션 확장 정보의 길이를 나타낸다. 'numMcPrbc'은 상기 MC chunk의 PRB들의 개수, 즉, PRB 청크 내 PRB들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, PRB 청크의 개수는 하나일 수 있다. 'numMcPrbc'은 'numPrbc'과 동일할 수 있다. 이에 따라, 상기 섹션 확장 정보는 하나의 'numMcPrbc' 필드를 포함할 수 있다. 'numMcSymbolChunks'은 상기 PRB 청크 내에서 하나 이상의 심볼 청크들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 상기 하나 이상의 심볼 청크들의 개수는 2일 수 있다. N+3 옥텟의 'numMcSymbol'은 제1 심볼 청크 내 심볼들의 개수를 나타낸다. 상기 PRB 청크 및 상기 제1 심볼 청크는 하나의 MC chunk를 가리킬 수 있다. N+4 옥텟의 'csf'는 상기 하나의 MC chunk에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, N+4 옥텟 및 N+5 옥텟의 'modCompScaler'는 상기 하나의 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'modCompScaler' 필드의 15-비트로부터 수학식 1 내지 수학식 2의 계산에 따라 도출될 수 있다. N+6 옥텟의 'numMcSymbol'은 제2 심볼 청크 내 심볼들의 개수를 나타낸다. 상기 PRB 청크 및 상기 제2 심볼 청크는 다른 하나의 MC chunk를 가리킬 수 있다. N+7 옥텟의 'csf'는 상기 다른 하나의 MC chunk에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, N+7 옥텟 및 N+8 옥텟의 'modCompScaler'는 상기 다른 하나의 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'modCompScaler' 필드의 15-비트로부터 수학식 1 내지 수학식 2의 계산에 따라 도출될 수 있다.

[250] 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하고, 1개의 MC chunk로 섹션을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 1개의 MC chunk를 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

[251] [표13]

ef	extType = X		1	Octet N	
extLen = 0x2 (2 words)			1	N+1	
numMcPrbc = numPrbc			1	N+2	
numMcSymbolChunk = 1		numMcSymbol = numSymbol	1	N+3	
mcScaleReMask[11:4]			1	N+4	
mcScaleReMask[3:0]		csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+5
mcScaleOffset [11:4]			1	N+6	
mcScaleOffset [3:0]		zero padding		1	N+7

[252] 'extType'은 섹션 확장 정보의 유형을 지시한다. 'extLen'은 상기 섹션 확장 정보의 길이를 나타낸다. 'numMcPrbc'은 상기 MC chunk의 PRB들, 즉, PRB 청크 내 PRB들의 개수를 나타낸다. 'numMcSymbolChunks'은 상기 PRB 청크 내에서 하나 이상의 심볼 청크들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 상기 하나 이상의 심볼 청크들의 개수는 1일 수 있다. 따라서, 'numMcSymbol'은 'numSymbol'과 동일할 수 있다. 'mcScaleReMask'는 PRB 내 RE들에 대한 비트맵(이하, 마스킹 정보)으로, mcScaleReMask의 각 비트 설정(bit setting)은 'mcScaleOffset' 및 'csf'가 U-Plane 메시지를 통해 전송된 RE(resource element)에 적용 가능한지 여부를 나타낼 수 있다(예: '0'=적용 불가(not applicable), '1'=적용 가능(applicable)). 'csf'는 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, 'mcScaleOffset'는 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'mcScaleOffset' 필드의 15-비트로부터 수학식 3 내지 수학식 4의 계산에 따라 도출될 수 있다. 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하고, 2개의 MC chunk들로 섹션을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 2개의 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

[253] [표14]

ef	extType = X			1	Octet N
extLen = 0x4 (4 words)				1	N+1
numMcPrbc = A				1	N+2
numMcSymbolChunk = 1		numMcSymbol = numSymbol		1	N+3
mcScaleReMask[11:4]				1	N+4
mcScaleReMask[3:0]		csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+5
mcScaleOffset [11:4]				1	N+6
mcScaleOffset [3:0]		zero padding		1	N+7
numMcPrbc = B				1	N+8
numMcSymbolChunk = 1		numMcSymbol = numSymbol		1	N+9
mcScaleReMask[11:4]				1	N+10
mcScaleReMask[3:0]		csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+11
mcScaleOffset [11:4]				1	N+12
mcScaleOffset [3:0]		zero padding		1	N+13
zero padding				1	N+14
zero padding				1	N+15

[254] DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하고, 2개의 MC chunk들로 섹션을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 2개의 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

- [255] 'extType'은 섹션 확장 정보의 유형을 지시한다. 'extLen'은 상기 섹션 확장 정보의 길이를 나타낸다. 'numMcPrbc'은 상기 MC chunk의 PRB들, 즉, PRB 청크 내 PRB들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, PRB 청크의 개수는 2일 수 있다. 이에 따라, 상기 섹션 확장 정보는 두 개의 'numMcPrbc' 필드들을 포함할 수 있다. 상기 두 개의 'numMcPrbc' 필드들 중에서 첫 번째 'numMcPrbc' 필드는 제1 PRB 청크의 하나 이상의 PRB들의 개수를 나타낸다. 상기 두 개의 'numMcPrbc' 필드들 중에서 두 번째 'numMcPrbc' 필드는 제2 PRB 청크의 하나 이상의 PRB들의 개수를 나타낸다. 상기 섹션 확장 정보는 'numMcPrbc' 필드 별 MC chunk를 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [256] 상기 첫 번째 'numMcPrbc' 필드에 대한 'numMcSymbolChunks'은 상기 제1 PRB 청크 내에서 하나 이상의 심볼 청크들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 상기 제1 PRB 청크 내에서 상기 하나 이상의 심볼 청크들의 개수는 1일 수 있다. N+3 옥텟의 'numMcSymbol'는 상기 제1 PRB 청크 및 해당 심볼 청크 내 심볼들의 개수를 나타낸다. 상기 제1 PRB 청크 및 상기 심볼 청크는 하나의 MC chunk를 가리킬 수 있다. N+4 옥텟 내지 N+5 옥텟의 'mcScaleReMask'는 상기 하나의 MC chunk의 PRB 내 RE들에 대한 비트맵으로, mcScaleReMask의 각 비트 설정(bit setting)은 'mcScaleOffset' 및 'csf'가 U-Plane 메시지를 통해 전송된 RE에 적용 가능한지 여부를 나타낼 수 있다(예: '0'=적용 불가(not applicable), '1'=적용 가능(applicable)). N+5 옥텟의 'csf'는 상기 하나의 MC chunk에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, N+5 옥텟 내지 N+6 옥텟의 'mcScaleOffset'는 상기 하나의 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'mcScaleOffset' 필드의 15-비트로부터 수학식 3 내지 수학식 4의 계산에 따라 도출될 수 있다.
- [257] 상기 두 번째 'numMcPrbc' 필드에 대한 'numMcSymbolChunks'은 상기 제2 PRB 청크 내에서 하나 이상의 심볼 청크들의 개수를 나타낸다. 예를 들어, 상기 제2 PRB 청크 내에서 상기 하나 이상의 심볼 청크들의 개수는 1일 수 있다. N+3 옥텟의 'numMcSymbol'는 상기 제2 PRB 청크 및 해당 심볼 청크 내 PRB들의 개수를 나타낸다. 상기 제2 PRB 청크 및 상기 심볼 청크는 다른 하나의 MC chunk를 가리킬 수 있다. N+10 옥텟 내지 N+11 옥텟의 'mcScaleReMask'는 상기 하나의 MC chunk의 PRB 내 RE들에 대한 비트맵으로, mcScaleReMask의 각 비트 설정(bit setting)은 'mcScaleOffset' 및 'csf'가 U-Plane 메시지를 통해 전송된 RE에 적용 가능한지 여부를 나타낼 수 있다(예: '0'=적용 불가(not applicable), '1'=적용 가능(applicable)). N+11 옥텟의 'csf'는 상기 하나의 MC chunk에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, N+11 옥텟 내지 N+12 옥텟의 'mcScaleOffset'는 상기 하나의 MC chunk를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'mcScaleOffset' 필드의 15-비트로부터 수학식 3 내지 수학식 4의 계산에 따라 도출될 수 있다.
- [258] DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하고, 주기를 가지는 4개의 MC chunk들로 섹션(850)을 구성(configure)할 수 있다. 하나의 섹션 내에 2개의 PRB 청크들이 구성되고, 각 PRB 청크 내에서 2개의 심볼 청크들이 구성될 수 있다. PRB 청크 별

'period flag' 파라미터가 이용될 수 있다. 예를 들어, 도 8b에 도시된 섹션 분할에 따른 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

[259] [표15]

ef	extType = X			1	Octet N
extLen = 0x7 (7 words)				1	N+1
numMcPrbc = A				1	N+2
periodFlag = 1	mcPrbPeriod = 1	numMcSymbolChunk = 2		1	N+3
numMcSymbol = C		mcSymbPeriod = 0			N+4
mcScaleReMask[11:4]				1	N+5
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]		1	N+6
mcScaleOffset [11:4]				1	N+7
mcScaleOffset [3:0]	zero padding			1	N+8
numMcSymbol = D		mcSymbPeriod = 0		1	N+9
mcScaleReMask[11:4]				1	N+10
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]		1	N+11
mcScaleOffset [11:4]				1	N+12
mcScaleOffset [3:0]	zero padding			1	N+13
numMcPrbc = B				1	N+14
periodFlag = 1	mcPrbPeriod = 1	numMcSymbolChunk = 2		1	N+15
numMcSymbol = C		mcSymbPeriod = 1			N+16
mcScaleReMask[11:4]				1	N+17
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]		1	N+18
mcScaleOffset [11:4]				1	N+19
mcScaleOffset [3:0]	zero padding			1	N+20
numMcSymbol = D		mcSymbPeriod = 1		1	N+21
mcScaleReMask[11:4]				1	N+22
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]		1	N+23
mcScaleOffset [11:4]				1	N+24
mcScaleOffset [3:0]	zero padding			1	N+25

[260] 도 8b에 도시된 예에서, 섹션(850)은 7개의 PRB들 및 10개의 심볼들로 구성될 수 있다. 여기서, A=4, B=3, C=5, D=5일 수 있다.

[261] 상기 표 및 도 8b에 의할 때, 제1 MC chunk(851)는 4개의 PRB들(A=4) 및 5개(C=5)의 심볼들로 특정될 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 1이므로, 상기 4개 PRB들 중에서 PRB들 간 간격은 1일 수 있다. 일 예로, 제1 MC chunk(851)는 PRB #0, PRB #2, PRB #4, 및 PRB #6를 점유할 수 있다. 'mcSymbPeriod'가 0이므로, 상기 5개의 심볼들 중에서 두 개의 심볼들 간 간격은 0일 수 있다. 제1 MC chunk(851)는 연속된 5개의 심볼들을 점유할 수 있다. 일 예로, 제1 MC chunk(851)는 심볼 #0, 심볼 #1, 심볼 #2, 심볼 #3, 심볼 #4를 점유할 수 있다.

[262] 상기 표 및 도 8b에 의할 때, 제2 MC chunk(852)는 4개의 PRB들(A=4) 및 5개(D=5)의 심볼들로 특정될 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 1이므로, 상기 4개 PRB들 중에서 PRB들 간 간격은 1일 수 있다. 일 예로, 제2 MC chunk(852)는 PRB #0, PRB #2, PRB #4, 및 PRB #6를 점유할 수 있다. 'mcSymbPeriod'가 0이므로, 상기 5개의 심볼들 중에서 두 개의 심볼들 간 간격은 0일 수 있다. 제2 MC chunk(852)는 연속된 5개의 심볼들을 점유할 수 있다. 일 예로, 제2 MC chunk(852)는 심볼 #5, 심볼 #6, 심볼 #7, 심볼 #8, 심볼 #9를 점유할 수 있다.

[263] 상기 표 및 도 8b에 의할 때, 제3 MC chunk(853)는 3개의 PRB들(B=3) 및 5개(C=5)의 심볼들로 특정될 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 1이므로, 상기 3개 PRB들 중에서 PRB들 간 간격은 1일 수 있다. 일 예로, 제3 MC chunk(853)는 PRB #1, PRB #3,

및 PRB #5를 점유할 수 있다. 'mcSymbPeriod'가 1이므로, 상기 5개의 심볼들 중에서 두 개의 심볼들 간 간격은 1일 수 있다. 제3 MC chunk(853)는 5개의 심볼들을 점유할 수 있다. 일 예로, 제3 MC chunk(853)는 심볼 #0, 심볼 #2, 심볼 #4, 심볼 #6, 심볼 #8를 점유할 수 있다.

- [264] 상기 표 및 도 8b에 의할 때, 제4 MC chunk(854)는 3개의 PRB들($B=3$) 및 5개 ($D=5$)의 심볼들로 특정될 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 1이므로, 상기 3개 PRB들 중에서 PRB들 간 간격은 1일 수 있다. 일 예로, 제4 MC chunk(854)는 PRB #1, PRB #3, 및 PRB #5를 점유할 수 있다. 'mcSymbPeriod'가 1이므로, 상기 5개의 심볼들 중에서 두 개의 심볼들 간 간격은 1일 수 있다. 제4 MC chunk(854)는 5개의 심볼들을 점유할 수 있다. 일 예로, 제4 MC chunk(854)는 심볼 #1, 심볼 #3, 심볼 #5, 심볼 #7, 심볼 #8를 점유할 수 있다.
- [265] 표 11 내지 표 15에서 zero padding에 대응하는 옥텟(예: 표 14의 옥텟 $N+7$, 표 15의 옥텟 $N+8$, $N+13$, $N+20$, $N+25$)의 일부 영역이 줄어, 파라미터들이 모두 연속적으로 배치되는 포맷 또한 본 개시의 일 실시예로써 이해될 수 있다.
- [266] 도 9a 내지 도 9b는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 섹션을 분할하기 위한 제3 방식의 예를 나타낸다.
- [267] 도 9a 및 도 9b를 참고하면, 하나의 섹션은 하나 이상의 MC chunk들로 구분될 수 있다. 상기 제3 방식은, MC chunk들을 구성할 때, 상기 제1 방식과 상기 제2 방식과 달리, 임의의 PRB 청크 및 심볼 청크 단위로 구성되는 방식을 의미한다.
- [268] 도 9a를 참고하면, 섹션(900)은 'numPrbc' 파라미터(910) 및 'numSymbol' 파라미터(920)에 의해 정의되는 자원 영역으로 특정될 수 있다. 'numPrbc' 파라미터(910)는 PRB들의 개수를 나타낸다. 'numSymbol' 파라미터(920)는 심볼들의 개수를 나타낸다. 섹션(900)은 복수의 MC chunk들로 구분될 수 있다. 이하, MC chunk를 설명하기 위하여, 먼저 MC chunk를 특정하기 위한 파라미터들이 이용될 수 있다. 이하에서 설명되는 파라미터들 중 적어도 하나 또는 전부는 MC chunk를 특정(또는 구분)하기 위해 사용될 수 있다. 하기의 파라미터들이 예시될 수 있다. 파라미터 이름 옆의 괄호는 비트들의 개수의 예를 나타낸다.
- [269] numMcChunks(4b): MC 청크 수 [number of MC chunks]
- [270] startMcPrbc(10b): 청크에 대한 시작 PRB [start PRB for a chunk]
- [271] numMcPrbc(8b): 청크에 대한 PRB 개수. '0'은 numPrbc를 나타낸다. [number of PRBs for a chunk, '0' means numPrbc]
- [272] mcPrbPeriod(2b): PRB 청크 주기. 상기 파라미터는 PRB 청크에 대해 RB마다, 다른 RB마다(즉, PRB 간격이 하나의 PRB), 2RB마다(즉, PRB 간격이 두 개의 PRB들), 또는 4RB마다(즉, PRB 간격이 4 개의 PRB들) 사용되는지 여부를 나타낼 수 있다. 0 = RB마다, 1 = 다른 RB마다, 2 = 2RB마다, 3 = 4RB마다를 가리킨다 (항상 모든 RB가 사용되는 경우에는 없을 수 있다). It indicates if every RBs, every other RBs, every 2 RBs, or every 4 RBs is used for a PRB chunk. 0 = every RBs, 1 =

every other RBs, 2 = every 2 RBs, 3 = every 4 RBs. (can be absent when always every RB is used.)

- [273] startMcSymbol(4b): MC 청크에 대한 시작 심볼 인덱스. [start symbol index for a MC chunk]
- [274] numMcSymbol(4b): MC 청크에 대한 심볼들의 개수. '0'은 numSymbol를 나타낸다 [number of symbols for a MC chunk, '0' means numSymbol]
- [275] mcSymbPeriod(2b): 상기 파라미터는, 동일한 심볼 범위를 갖는 심볼 청크에 대해 모든 심볼, 다른 심볼마다(즉, 심볼 간격이 하나의 심볼), 2 심볼마다(즉, 심볼 간격이 두 개의 심볼들) 또는 4 심볼마다(즉, 심볼 간격이 4 개의 심볼들) 사용되는지 여부를 나타낼 수 있다. 0 = 모든 심볼, 1 = 다른 모든 심볼, 2 = 2개 심볼마다, 3 = 4개 심볼마다를 가리킨다(항상 모든 기호가 사용되는 경우에는 없을 수 있다). [It indicates if every symbols, every other symbols, every 2 symbols, or every 4 symbols is used for a symbol chunk having the same same symbol range. 0 = every symbols, 1 = every other symbols, 2 = every 2 symbols, 3 = every 4 symbols. (can be absent when always every symbol is used.)]
- [276] mcRemaskOnOff(1b): 섹션 확장 또는 MC 청크에 mcScaleRemask가 있는지 여부를 나타냄. 상기 필드를 통해 후술되는 C-plane 메시지의 섹션 확장 유형의 포맷이 변경될 수 있다(생략될 수 있음). This indicates there are mcScaleRemask in this section extension or MC chunk (format of section extension type with this field) (can be absent)
- [277] numMcRemask(4b): 섹션 확장 또는 MC 청크 내의 mcScaleRemask의 수를 나타냄. (MC 청크의 모든 RE들이 동일한 CSF 및 modCompScaler를 공유하는 경우, 생략될 수 있음) [This indicastes the number of mcScaleRemask in this section extension or MC chunk (can be absent when all REs in a MC chunk shares the same CSF and modCompScaler.)]
- [278] mcScaleReMask(12b): 해당 csf/scaler를 적용하는 PRB의 각 RE의 RE 마스크를 나타냄. This indicates RE mask of each RE in a PRB which appylyng the corresponding csf/scaler.
- [279] periodFlag(1b): 섹션 확장 또는 MC 청크별로 mcSymbolPeriod 및 mcPrbPeriod 사용 여부를 나타냄(생략될 수 있음). It indicates if mcSymbolPeriod and mcPrbPeriod are used or not for each section extension or MC chunk. (can be absent)
- [280] numMcPrbChunks는 각 symbol chunk 안의 PRB chunk들의 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, numMcPrbChunks는 각 symbol chunk에 포함된 적어도 하나의 PRB chunk의 개수를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따라, numMcPrbChunks는 섹션 확장(section extension) 내의 전체 MC chunk들의 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, numMcPrbChunks는 섹션 확장(section extension)에 포함된 모든 MC chunk들의 개수를 나타낼 수 있다.

- [281] 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension) 및/또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)내에 함께 존재할 수 있다. 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension) 및/또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)내에 하나만 존재할 수 있다. 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension) 및/또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)내에 생략될 수 있다.
- [282] 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 각 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)) 내에 함께 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 모두 각 섹션 확장(section extension)에 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 모두 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)에 포함될 수 있다.
- [283] 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask 중 적어도 하나는 각 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)) 내에 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask 중 적어도 하나는 모두 각 섹션 확장(section extension)에 포함될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask 중 적어도 하나는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)에 포함될 수 있다.
- [284] 일 실시예에 따라, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 모두 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk)) 내에서 생략될 수 있다. 예를 들어, mcRemaskOnOff 및 numMcRemask는 섹션 확장(section extension)(또는 MC chunk(예: symbol chunk 또는 PRB chunk))와 구별되는 필드에 포함될 수 있다.
- [285] 하나의 섹션 내에서(within one section) 시간 영역에서 자원들이 주기적으로 할당된다면, 심볼 청크를 위한 파라미터(예: 'mcSymbolPeriod' 파라미터)가 정의될 수 있다. 하나의 섹션 내에서 주파수 영역에서 자원들이 일정 간격으로 할당된다면, PRB 청크를 위한 파라미터(예: 'mcPrbPeriod' 파라미터)가 정의될 수 있다. 상기 실시예들에서, periodFlag 값은 실시예에 따라 각 섹션 확장(section extension)이나 MC chunk(symbol chunk or PRB chunk)내에 존재할 수도 혹은 존재하지 않을 수도 있다. 상술된 실시예들에서는, 하나의 플래그 파라미터가 서술되었으나, 다른 일 실시예에 따라, mcSymbolPeriod, mcPrbPeriod 각각을 위한 플래그(flag) 파라미터들이 별도로 존재할 수도 있다.
- [286] 복수의 MC chunk들은 제1 MC chunk (931), 제2 MC chunk (932), 제3 MC chunk (933), 및 제4 MC chunk (934)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 MC chunk (931)는 numMcSymbol(0) 및 numMcPrbc(0)에 의해 특정될 수 있다. 제2 MC chunk (932)는 numMcSymbol(1) 및 numMcPrbc(1)에 의해 특정될 수 있다. 제3 MC chunk (933)는

numMcSymbol(2) 및 numMcPrbc(2)에 의해 특정될 수 있다. 제4 MC chunk (934)는 numMcSymbol(3) 및 numMcPrbc(3)에 의해 특정될 수 있다.

[287] DU(210)는, 상기 제1 방식에 따라 분할된 MC chunk를 지시하기 위하여, 상기 파라미터들 중에서 적어도 하나를 포함하는 섹션 확장 정보를 생성할 수 있다. DU(210)는 상기 섹션 확장 정보를 포함하는 C-plane 메시지를 RU(220)에게 전송할 수 있다.

[288] 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하지 않고, 3개의 MC chunk들로 도 9b의 섹션(950)을 구성(configure)할 수 있다. 섹션(950)은 제1 MC chunk (931), 제2 MC chunk (932), 및 제3 MC chunk (933)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 3개의 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.

[289] [표16]

ef	extType = X			1	Octet N
extLen = 0x05 (5 words)				1	N+1
numMcChunks = 3		reserved	startMcPrbc(0)	1	N+2
startMcPrbc(0)				1	N+3
numMcPrbc(0)				1	N+4
startMcSymbol(0)		numMcSymbol(0)		1	N+5
csf	modCompScaler[14:8]			1	N+6
modCompScaler[7:0]				1	N+7
reserved		reserved	startMcPrbc(1)	1	N+8
startMcPrbc(1)				1	N+9
numMcPrbc(1)				1	N+10
startMcSymbol(1)		numMcSymbol(1)		1	N+11
csf	modCompScaler[14:8]			1	N+12
modCompScaler[7:0]				1	N+13
reserved		reserved	startMcPrbc(2)	1	N+14
startMcPrbc(2)				1	N+15
numMcPrbc(2)				1	N+16
startMcSymbol(2)		numMcSymbol(2)		1	N+17
csf	modCompScaler[14:8]			1	N+18
modCompScaler[7:0]				1	N+19

[290] 제1 MC chunk (931)는 numMcSymbol(0) 및 numMcPrbc(0)에 의해 특정될 수 있다. numMcSymbol(0)의 하나 이상의 심볼들의 시작 심볼은, startMcSymbol(0)에 의해 지시될 수 있다. numMcPrbc(0)의 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB는, startMcPrbc(0)에 의해 지시될 수 있다. 옥텟 N+6 내지 N+7의 'modCompScaler'는 제1 MC chunk (931)를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'modCompScaler' 필드의 15-비트로부터 수학식 1 내지 수학식 2의 계산에 따라 도출될 수 있다. 제2 MC chunk (932)는 numMcSymbol(1) 및 numMcPrbc(1)에 의해 특정될 수 있다. numMcSymbol(1)의 하나 이상의 심볼들의 시작 심볼은, startMcSymbol(1)에 의해 지시될 수 있다. numMcPrbc(1)의 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB는, startMcPrbc(1)에 의해 지시될 수 있다. 옥텟 N+12 내지 N+13의 'modCompScaler'는 제2 MC chunk (932)를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'modCompScaler' 필드의 15-비트로부터 수학식 1 내지 수학식 2의 계산에 따라 도출될 수 있다.

- [291] 제3 MC chunk (933)는 numMcSymbol(2) 및 numMcPrbc(2)에 의해 특정될 수 있다. numMcSymbol(2)의 하나 이상의 심볼들의 시작 심볼은, startMcSymbol(2)에 의해 지시될 수 있다. numMcPrbc(2)의 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB는, startMcPrbc(2)에 의해 지시될 수 있다. 옥텟 N+13 내지 N+14의 'modCompScaler'는 제3 MC chunk (933)를 위한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'modCompScaler' 필드의 15-비트로부터 수학식 1 내지 수학식 2의 계산에 따라 도출될 수 있다.
- [292] 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask'를 사용하고, 3개의 MC chunk들로 도 9b의 섹션(950)을 구성(configure)할 수 있다. 예를 들어, 상기 3개의 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다.
- [293] [표17]

ef	extType = X		1	Octet N
	extLen = 0x07 (7 words)		1	N+1
numMcChunks = 3	reserved	startMcPrbc(0)	1	N+2
	startMcPrbc(0)		1	N+3
	numMcPrbc(0)		1	N+4
	startMcSymbol(0)	numMcSymbol(0)	1	N+5
	mcScaleReMask[11:4]		1	N+6
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+7
	mcScaleOffset [11:4]		1	N+8
mcScaleOffset [3:0]	zero padding		1	N+9
reserved	reserved	startMcPrbc(1)	1	N+10
	startMcPrbc(1)		1	N+11
	numMcPrbc(1)		1	N+12
	startMcSymbol(1)	numMcSymbol(1)	1	N+13
	mcScaleReMask[11:4]		1	N+14
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+15
	mcScaleOffset [11:4]		1	N+16
mcScaleOffset [3:0]	zero padding		1	N+17
reserved	reserved	startMcPrbc(2)	1	N+18
	startMcPrbc(2)		1	N+19
	numMcPrbc(2)		1	N+20
	startMcSymbol(2)	numMcSymbol(2)	1	N+21
	mcScaleReMask[11:4]		1	N+22
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+23
	mcScaleOffset [11:4]		1	N+24
mcScaleOffset [3:0]	zero padding		1	N+25
	zero padding		2	N+27

- [294] 제1 MC chunk (931)는 numMcSymbol(0) 및 numMcPrbc(0)에 의해 특정될 수 있다. numMcSymbol(0)의 하나 이상의 심볼들의 시작 심볼은, startMcSymbol(0)에 의해 지시될 수 있다. numMcPrbc(0)의 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB는, startMcPrbc(0)에 의해 지시될 수 있다. 옥텟 N+6 내지 N+7의 'mcScaleReMask'는 제1 MC chunk (931)에 대한 마스킹 정보를 나타낸다. 옥텟 N+7의 'csf'는 제1 MC chunk (931)에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, 옥텟 N+7 내지 N+9의 'mcScaleOffset'는 제1 MC chunk (931)에 대한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'mcScaleOffset' 필드의 15-비트로부터 수학식 3 내지 수학식 4의 계산에 따라 도출될 수 있다. 제2 MC chunk (932)는 numMcSymbol(1) 및 numMcPrbc(1)에 의해 특정될 수 있다. numMcSymbol(1)의 하나 이상의 심볼들의 시작 심볼은, startMcSymbol(1)에 의해 지시될 수 있다. numMcPrbc(1)의 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB는, startMcPrbc(1)에 의해 지시될 수 있다. 옥텟 N+14 내지 N+15의

'mcScaleReMask'는 제2 MC chunk (932)에 대한 마스크킹 정보를 나타낸다. 옥텟 N+15의 'csf'는 제2 MC chunk (932)에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, 옥텟 N+15 내지 N+17의 'mcScaleOffset'는 제2 MC chunk (932)에 대한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'mcScaleOffset' 필드의 15-비트로부터 수학적 3 내지 수학적 4의 계산에 따라 도출될 수 있다.

- [295] 제3 MC chunk (933)는 numMcSymbol(2) 및 numMcPrbc(2)에 의해 특정될 수 있다. numMcSymbol(2)의 하나 이상의 심볼들의 시작 심볼은, startMcSymbol(2)에 의해 지시될 수 있다. numMcPrbc(2)의 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB는, startMcPrbc(2)에 의해 지시될 수 있다. 옥텟 N+22 내지 N+23의 'mcScaleReMask'는 제3 MC chunk (933)에 대한 마스크킹 정보를 나타낸다. 옥텟 N+23의 'csf'는 제3 MC chunk (933)에 대한 정상도의 쉬프트 여부를 나타내며, 옥텟 N+23 내지 N+24의 'mcScaleOffset'는 제3 MC chunk (933)에 대한 스케일 값을 나타낸다. 상기 스케일 값은, 'mcScaleOffset' 필드의 15-비트로부터 수학적 3 내지 수학적 4의 계산에 따라 도출될 수 있다.
- [296] 도 10은 본 개시의 실시예에 따른, 주기적 자원 할당을 위한 섹션 분할의 예를 나타낸다. 도 10에서는 제3 방식을 이용한 섹션 분할에서 주기적 자원 할당이 적용되는 상황이 서술된다.
- [297] 도 10을 참고하면, 섹션(1000)은 'numPrbc' 파라미터 및 'numSymbol' 파라미터 (1020)에 의해 정의되는 자원 영역으로 특정될 수 있다. 예를 들어, 'numPrbc' 파라미터는 6을 가리킬 수 있다. 섹션(1000)은 6개의 PRB들(1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016)로 구성될 수 있다. 섹션(1000)은 6개의 심볼들(1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026)을 포함할 수 있다.
- [298] 일 실시예에 따라, DU(210)는 'mcScaleReMask', 'mcPrbPeriod', 및 'mcSymbolPeriod'를 사용하여, 하나의 섹션(1000) 내에서, 3개의 MC chunk들 (1031, 1033, 1035)을 구성(configure)할 수 있다. DU(210)는, 상기 제3 방식에 따라 분할된 각 MC chunk를 지시하기 위하여, 도 9a에서 서술된 파라미터들 중에서 적어도 하나를 포함하는 섹션 확장 정보를 생성할 수 있다. DU(210)는 상기 섹션 확장 정보를 포함하는 C-plane 메시지를 RU(220)에게 전송할 수 있다.
- [299] 상기 3개의 MC chunk들을 지시하기 위하여, 섹션 확장 정보는 하기의 표와 같이 구성될 수 있다. periodFlag는 생략될 수 있다.
- [300] [표18]

ef	extType = X			1	Octet N
extLen = 0x08 (8 words)				1	N+1
numMcChunks = 3		mcPrbPeriod = 1	startMcPrbc(0)	1	N+2
startMcPrbc(0)				1	N+3
numMcPrbc(0)				1	N+4
startMcSymbol(0)		numMcSymbol(0)		1	N+5
mcSymbPeriod=1		zero padding		1	N+6
mcScaleReMask[11:4]				1	N+7
mcScaleReMask[3:0]		csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+8
mcScaleOffset [11:4]				1	N+9
mcScaleOffset [3:0]		zero padding		1	N+10
reserved		mcPrbPeriod = 1	startMcPrbc(1)	1	N+11
startMcPrbc(1)				1	N+12
numMcPrbc(1)				1	N+13
startMcSymbol(1)		numMcSymbol(1)		1	N+14
mcSymbPeriod=1		zero padding		1	N+15
mcScaleReMask[11:4]				1	N+16
mcScaleReMask[3:0]		csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+17
mcScaleOffset [11:4]				1	N+18
mcScaleOffset [3:0]		zero padding		1	N+19
reserved		mcPrbPeriod = 0	startMcPrbc(2)	1	N+20
startMcPrbc(2)				1	N+21
numMcPrbc(2)				1	N+22
startMcSymbol(2)		numMcSymbol(2)		1	N+23
mcSymbPeriod=1		zero padding		1	N+24
mcScaleReMask[11:4]				1	N+25
mcScaleReMask[3:0]		csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+26
mcScaleOffset [11:4]				1	N+27
mcScaleOffset [3:0]		zero padding		1	N+28
zero padding				2	N+29

- [301] 'extType'은 섹션 확장 정보의 유형을 지시한다. 'extLen'은 상기 섹션 확장 정보의 길이를 나타낸다. 'numMcChunks'는 MC chunk들의 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 'numMcChunks'는 3일 수 있다. 상기 MC chunk들은 제1 MC chunk (1031), 제2 MC chunk (1033), 및 제3 MC chunk (1035)를 포함할 수 있다.
- [302] 제1 MC chunk (1031)는 numMcSymbol(0) 및 numMcPrbc(0)에 의해 특정될 수 있다. numMcSymbol(0)의 하나 이상의 심볼들의 시작 심볼은, startMcSymbol(0)에 의해 지시될 수 있다. numMcPrbc(0)의 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB는, startMcPrbc(0)에 의해 지시될 수 있다. 여기서, 'mcSymbPeriod'가 1이므로, 제1 MC chunk (1031)에서 두 개의 심볼들 간 간격은 하나의 심볼일 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 1이므로, 제1 MC chunk (1031)에서 PRB들 간 간격은 하나의 PRB일 수 있다.
- [303] 제2 MC chunk (1033)는 numMcSymbol(2) 및 numMcPrbc(2)에 의해 특정될 수 있다. numMcSymbol(2)의 하나 이상의 심볼들의 시작 심볼은, startMcSymbol(2)에 의해 지시될 수 있다. numMcPrbc(2)의 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB는, startMcPrbc(2)에 의해 지시될 수 있다. 여기서, 'mcSymbPeriod'가 1이므로, 제2 MC chunk (1033)에서 두 개의 심볼들 간 간격은 하나의 심볼일 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 1이므로, 제2 MC chunk (1033)에서 PRB들 간 간격은 하나의 PRB일 수 있다.

- [304] 제3 MC chunk (1035)는 numMcSymbol(2) 및 numMcPrbc(2)에 의해 특정될 수 있다. numMcSymbol(2)의 하나 이상의 심볼들의 시작 심볼은, startMcSymbol(2)에 의해 지시될 수 있다. numMcPrbc(2)의 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB는, startMcPrbc(2)에 의해 지시될 수 있다. 여기서, 'mcSymbPeriod'가 1이므로, 제1 MC chunk (1031)에서 두 개의 심볼들 간 간격은 하나의 심볼일 수 있다. 'mcPrbPeriod'가 0이므로, 제1 MC chunk (1031)에서 PRB들은 연속적으로 할당될 수 있다.
- [305] 표 16 내지 표 18에서 zero padding에 대응하는 옥텟(예: 표 17의 옥텟 N+9, N+17, 표 18의 옥텟 N+6, N+10, N+19, N+24)의 일부 영역이 줄어, 파라미터들이 모두 연속적으로 배치되는 포맷 또한 본 개시의 일 실시예로써 이해될 수 있다.
- [306] 도 5a, 도 5b, 도 6, 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 도 9b, 및 도 10을 통해 자원 분할 방식에 따라 다양한 섹션 확장 정보의 예들이 서술되었으나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 지정된 방식 외에, 포맷 모드(format mode)를 사용한 섹션 분할 방식이 이용될 수 있다. 일 실시예에 따라, 모드 파라미터 값은 섹션 확장 정보의 특정 포맷을 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 모드 파라미터 값이 0인 경우, 표 6 또는 표 7의 포맷을 가지는 섹션 확장 정보가 이용될 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 모드 파라미터 값이 1인 경우, 표 2 또는 표 3의 포맷을 가지는 섹션 확장 정보가 이용될 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 모드 파라미터 값이 2인 경우, 표 3 또는 표 4의 포맷을 가지는 섹션 확장 정보가 이용될 수 있다.
- [307] 모드 파라미터가 0을 가리키는 경우, 하기의 표와 같은 섹션 확장 정보가 이용될 수 있다.

[308] [표19]

ef	extType = X	1	Octet N
	extLen = 0x03 (3 words)	1	N+1
	mode=0	1	N+2
	numMcSymbol	1	N+3
	numMcPrbc	1	N+4
csf	modCompScaler[14:8]	1	N+5
	modCompScaler[7:0]	1	N+6
	numMcPrbc	1	N+7
csf	modCompScaler[14:8]	1	N+8
	modCompScaler[7:0]	1	N+9
	Zero padding	1	N+10
	Zero padding	1	N+11

- [309] 표 7의 포맷을 가지는 섹션 확장 정보에서, N+2 옥텟 영역에 모드 파라미터를 가리키는 필드가 추가될 수 있다. 그 외 파라미터에 대한 설명은 표 7 및 상기 표 7을 위한 설명이 참조될 수 있다. 모드 파라미터가 1을 가리키는 경우, 하기의 표와 같은 섹션 확장 정보가 이용될 수 있다.
- [310] [표20]

ef	extType = X		1	Octet N
	extLen = 0x4 (4 words)		1	N+1
	mode=1		1	N+2
numMcSymbol	numMcPrbChunk=2		1	N+3
	numMcPrb		1	N+4
	mcScaleReMask[11:4]		1	N+5
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+6
	mcScaleOffset [11:4]		1	N+7
mcScaleOffset [3:0]	zero padding		1	N+8
	numMcPrb		1	N+9
	mcScaleReMask[11:4]		1	N+10
mcScaleReMask[3:0]	csf	mcScaleOffset [14:12]	1	N+11
	mcScaleOffset [11:4]		1	N+12
mcScaleOffset [3:0]	zero padding		1	N+13
	zero padding		1	N+14
	zero padding		1	N+15

- [311] 표 9의 포맷을 가지는 섹션 확장 정보에서, N+2 옥텟 영역에 모드 파라미터를 가리키는 필드가 추가될 수 있다. 그 외 파라미터에 대한 설명은 표 9 및 상기 표 9를 위한 설명이 참조될 수 있다. 표 9에서 'numMcPrbChunk' 파라미터는 생략될 수 있다. 추가적인 일 실시예에 따라, 표 19 내지 표 20에서 zero padding에 대응하는 옥텟(예: 옥텟 N+8)의 일부 영역을 줄이고, 파라미터들이 모두 연속적으로 배치되는 포맷 또한 본 개시의 일 실시예로써 이해될 수 있다. 이를 통해, 표 19 내지 표 20의 파라미터들 중에서 적어도 일부가 생략되거나, 상기 적어도 일부에 대한 위치가 변경될 수 있다.
- [312] 추가적인 일 실시예에 따라, 표 11 내지 표 15에서 zero padding에 대응하는 옥텟(예: 표 14의 옥텟 N+7, 표 15의 옥텟 N+8, N+13, N+20, N+25)의 일부 영역이 줄어, 파라미터들이 모두 연속적으로 배치되는 포맷 또한 본 개시의 일 실시예로써 이해될 수 있다.
- [313] 도 11은 본 개시의 실시예에 따른, 서브블록(subblock)에 대한 변조 압축의 예를 도시한다.
- [314] 도 11을 참고하면, DU(210)는 M-plane 메시지 생성부(1111), MC chunk 기반 스케줄링부(1113), C-plane 메시지 생성부(1115), 및 U-plane 메시지 생성부(1117)를 포함할 수 있다. M-plane 메시지 생성부(1111)는 MC chunk 단위로 구성되는 변조 압축 기법을 위해 요구되는 적어도 하나의 파라미터를 포함하는 M-plane 메시지를 생성할 수 있다. M-plane 메시지 생성부(1111)는 상기 적어도 하나의 파라미터를 RU(220)에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, M-plane 메시지 생성부(1111)는 DU(210)이 새로운 섹션 확장 정보(예: 표 6 내지 표 20 중 하나의 포맷)를 지원하는지 여부를 가리키기 위한 정보를 포함하는 M-plane 메시지를 생성할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, M-plane 메시지 생성부(1111)는 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 및 도 9b에서 서술된 파라미터들 중에서 적어도 하나를 포함하는 M-plane 메시지를 생성할 수 있다. 이후, DU(210)는 M-plane 메시지를 RU(220)에게 전송할 수 있다.
- [315] MC chunk 기반 스케줄링부(1113)는 상술된 변조 압축 기법에 따라 C-plane 메시지들과 U-plane 메시지들에 대한 스케줄링을 수행할 수 있다. C-plane 메시지

생성부(1115)는, 도 6, 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 도 9b, 및 도 10을 통해 서술된 변조 압축 기법에 따른 섹션 확장 정보를 포함하는 C-plane 메시지를 생성할 수 있다. C-plane 메시지 생성부(1115)는, 하나의 섹션 내 일부 영역을 구성하는 MC chunk에 특징적인 섹션 확장 정보를 생성할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 MC chunk에 대한 자원 영역 정보(예: 심볼 개수, PRB 개수) 및 상기 MC chunk에 점유되는 데이터에 적용될 변조 압축 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, C-plane 메시지 생성부(1115)는 표 6 내지 표 20과 같이 하나 이상의 MC chunk들을 지시하기 위한 포맷을 갖는 섹션 확장 정보를 포함하는 C-plane 메시지를 생성할 수 있다. U-plane 메시지 생성부(1117)는, 상기 변조 압축 기법에 따른 I 성분 및 Q 성분을 포함하는 U-plane 메시지를 생성할 수 있다. 상기 U-plane 메시지는 상기 MC chunk에 점유되는 영역 상에서 전송될 데이터를 포함할 수 있다.

[316] RU(220)는 M-plane 메시지 생성부(1121), C-plane 분석부(1123), 버퍼(1125), U-plane 분석부(1127), 및 변조 압축 해제부(1129)를 포함할 수 있다. M-plane 메시지 생성부(1121)는 M-plane 메시지 생성부(1121)는 MC chunk 단위로 구성되는 변조 압축 기법을 위해 요구되는 적어도 하나의 파라미터를 포함하는 M-plane 메시지를 생성할 수 있다. M-plane 메시지 생성부(1121)는 상기 적어도 하나의 파라미터를 DU(210)에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, M-plane 메시지 생성부(1121)는 RU(220)이 새로운 섹션 확장 정보(예: 표 6 내지 표 20 중 하나의 포맷)을 지원하는지 여부를 가리키기 위한 정보를 포함하는 M-plane 메시지를 생성할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, M-plane 메시지 생성부(1121)는 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 및 도 9b에서 서술된 파라미터들 중에서 적어도 하나를 포함하는 M-plane 메시지를 생성할 수 있다. 이후, RU(220)는 M-plane 메시지를 DU(210)에게 전송할 수 있다.

[317] C-plane 분석부(1123)는, DU(210)로부터 C-plane 메시지를 수신할 수 있다. C-plane 분석부(1123)는 C-plane 메시지에 포함된 섹션 확장 정보(예: 표 6 내지 표 20)로부터 변조 압축과 관련된 파라미터(들)을 획득할 수 있다. C-plane 분석부(1123)는, 하나의 섹션 내의 MC chunk 별 변조 압축과 관련된 파라미터(들)을 획득할 수 있다. C-plane 분석부(1123)는 C-plane 메시지에서 섹션 정보를 획득할 수 있다. C-plane 분석부(1123)는 C-plane 메시지의 섹션 확장 정보로부터 각 MC chunk에 의해 점유되는 시간-주파수 자원 영역을 식별할 수 있다. C-plane 분석부(1123)는 상기 시간-주파수 자원 영역에 적용될 데이터에 대한 변조 압축 정보('modCompScaler', 'mcScaleReMask', 'mcScaleOffset')를 포함할 수 있다. C-plane 분석부(1123)는 상기 변조 압축과 관련된 파라미터(들) 및 상기 섹션 정보를 버퍼(1125)에 저장할 수 있다. U-plane 분석부(1127)는, DU(210)로부터 U-plane 메시지를 수신할 수 있다. U-plane 분석부(1127)는, U-plane 메시지에 포함된 I 성분 및 Q 성분을 포함할 수 있다. 변조 압축 해제부(1129)는 버퍼(1125)로부터 상기 변조 압축과 관련된 파라미터(들) 및 상기 섹션 정보를 획득할 수 있다. 변조 압축 해제부(1129)는 U-plane 분석부(1127)로부터 I 성분 및 Q 성분을 획득할 수 있다. 변

조 압축 해제부(1129)는, 상기 변조 압축과 관련된 파라미터들에 기반하여, I 성분을 위한 비트열, Q 성분을 위한 비트열을 획득할 수 있다. 예를 들어, 압축을 풀 때, 변조 압축 해제부(1129)는, 'csf' 값에 따라 성상도를 '이동 해제(unshift)'하고 섹션에 표시된 성상도 유형에 대한 스케일 팩터를 적용할 수 있다. 하나의 섹션에는 하나 또는 두 개의 변조 유형이 있다. 변조 유형은 reMask 비트들에서 유추될(inferred) 수 있다. reMask 비트들에서 각 '1' 비트는, PRB의 RE들에 대한, 시프트 명령('csf') 및 스케일 팩터(예: 'modCompScaler', 또는 'mcScaleReMask'를 사용할 때 'mcScaleOffset')를 나타낸다.

- [318] 도 12는 본 개시의 실시예에 따른, ID(identifier)를 이용하여 압축 정보를 제공하기 위한 DU(예: DU(210)) 및 RU(예: RU(220)) 간 시그널링의 예를 도시한다.
- [319] 도 12를 참고하면, 상기 압축 정보는 하나의 섹션 내에서 서브블록 별로 특정될 수 있다. 상기 서브블록은 변조 압축이 적용되는 단위로, MC chunk로 지칭될 수 있다.
- [320] 일 실시예에 따라, ID 기반의 섹션 확장 정보가 이용될 수 있다. 이러한 경우, ID는 상술된 실시예들에서 MC chunk 및 상기 MC chunk를 위한 변조 압축 정보와 연관될(associated with) 수 있다. 상기 ID를 통해, U-plane 메시지의 데이터에 반복되는 압축 정보로 인한 오버헤드가 감소할 수 있다. 하나의 섹션 내에 복수의 MC chunk들이 구성될 수 있다. 상기 MC chunk 별로 압축 정보(예: 성상 이동 플래그 및 스케일러 값)이 할당될 수 있다. 처음 C-plane 메시지를 통해 MC chunk에 대한 영역 정보(예: MC chunk의 심볼들의 개수 및 MC chunk의 PRB들의 개수) 및 MC chunk에 대한 변조 압축 정보가 1회 전송되고 나면, 이후, 상기 MC chunk에 대한 영역 정보 혹은 변조 압축 정보의 지시는 ID만으로 수행될 수 있다. 상기 ID를 포함하는 섹션 확장 정보가 새로이 정의될 수 있다.
- [321] 도 12를 참고하면, 동작(1201)에서, DU(210)는 RU(220)에게 MC chunk 기반 압축 정보 및 ID를 포함하는 C-plane 메시지를 전송할 수 있다. 일 예로, 상기 C-plane 메시지는 슬롯 A-X에서 전송될 수 있다. 상기 MC chunk 기반 압축 정보는, MC chunk에 특정적인(specific to) 압축 정보를 의미한다. 상기 C-plane 메시지의 섹션 확장 정보는 MC chunk를 가리키기 위한 적어도 하나의 파라미터들(예: MC chunk의 심볼들의 개수, MC chunk의 PRB들의 개수)을 포함할 수 있다. 상기 C-plane 메시지의 섹션 확장 정보는 상기 MC chunk에 특정적인 압축 정보(예: 'csf' 파라미터, 'modCompScaler' 파라미터, 또는 'mcScaleOffset' 파라미터)를 포함할 수 있다. 상기 C-plane 메시지의 섹션 확장 정보는 상기 압축 정보와 연관되는 ID를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 상기 ID는 압축 정보와 연관될 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 상기 ID는 상기 압축 정보 및 상기 MC chunk와 연관될 수 있다.
- [322] RU(220)는 DU(210)로부터 상기 ID 값을 수신하고, 저장 공간(예: 버퍼(1125), 메모리(370))에 상기 ID에 대응하는 변조 압축 정보(예: 성상 이동 플래그 및 스케일러 값)를 저장할 수 있다.

- [323] 동작(1203)에서, DU(210)는 RU(220)에게 데이터를 포함하는 U-plane 메시지를 전송할 수 있다. 상기 U-plane 메시지는 동작(1201)의 C-plane 메시지와 커플링될 수 있다. 일 예로, 상기 C-plane 메시지는 슬롯 A에서 전송될 수 있다. 상기 데이터는 상기 C-plane 메시지의 스케줄링 영역(예: MC chunk) 상에서 전송될 수 있다. RU(220)는 동작(1201)의 압축 정보에 기반하여 상기 데이터에 대한 압축 해제를 수행할 수 있다. 도 12에는 도시되지 않았으나, RU(220)는 상기 압축 해제를 통해 획득된 데이터를 단말(예: 단말(120))에게 전송할 수 있다.
- [324] 동작(1211)에서, DU(210)는 RU(220)에게 상기 ID를 포함하는 C-plane 메시지를 전송할 수 있다. 일 예로, 상기 C-plane 메시지는 슬롯 B-X에서 전송될 수 있다. DU(210)는 RU(220)에게 상기 ID 값을 전달함으로써, 변조 압축 정보를 RU(220)에게 제공할 수 있다. RU(220)는 DU(210)로부터 상기 ID 값을 수신하고, 저장 공간(예: 버퍼(1125), 메모리(370))에 저장된 상기 ID에 대응하는 변조 압축 정보(예: 성상 이동 플래그 및 스케일러 값)를 식별할 수 있다.
- [325] 동작(1213)에서, DU(210)는 RU(220)에게 데이터를 포함하는 U-plane 메시지를 전송할 수 있다. 상기 U-plane 메시지는 동작(1211)의 C-plane 메시지와 커플링될 수 있다. 일 예로, 상기 C-plane 메시지는 슬롯 B에서 전송될 수 있다. 상기 데이터는 상기 C-plane 메시지의 스케줄링 영역(예: MC chunk) 상에서 전송될 수 있다. RU(220)는 상기 ID에 대응하는 변조 압축 정보(예: 성상 이동 플래그 및 스케일러 값)에 기반하여, 상기 데이터에 대한 압축 해제를 수행할 수 있다.
- [326] 동작(1221)에서, DU(210)는 RU(220)에게 상기 ID를 포함하는 C-plane 메시지를 전송할 수 있다. 일 예로, 상기 C-plane 메시지는 슬롯 C-X에서 전송될 수 있다. RU(220)는 DU(210)로부터 상기 ID 값을 수신하고, 저장 공간(예: 버퍼(1125), 메모리(370))에 저장된 상기 ID에 대응하는 변조 압축 정보(예: 성상 이동 플래그 및 스케일러 값)를 식별할 수 있다.
- [327] 동작(1223)에서, DU(210)는 RU(220)에게 데이터를 포함하는 U-plane 메시지를 전송할 수 있다. 상기 U-plane 메시지는 동작(1221)의 C-plane 메시지와 커플링될 수 있다. 일 예로, 상기 C-plane 메시지는 슬롯 C에서 전송될 수 있다. 상기 데이터는 상기 C-plane 메시지의 스케줄링 영역(예: MC chunk) 상에서 전송될 수 있다. RU(220)는 상기 ID에 대응하는 변조 압축 정보(예: 성상 이동 플래그 및 스케일러 값)에 기반하여, 상기 데이터에 대한 압축 해제를 수행할 수 있다.
- [328] 본 개시의 일 실시예에 따라, 도 12에 서술된 ID는 변조 압축 정보에 더하여 다양한 정보를 지정할 수 있다. 예를 들어, 상기 ID를 위하여 하기와 같은 파라미터들 중 적어도 하나가 섹션 확장 정보에 포함될 수 있다.
- [329] 1) mcInfoId: 임의의 N bit로 구성되며, csf와 scaler 정보를 지정한다. 일 예로, scaler 정보는 'modCompScaler' 파라미터, 또는 'mcScaleOffset' 파라미터를 포함할 수 있다.
- [330] 2) mcRemaskId: 임의의 M bit로 구성되며, remask 정보를 지정한다. 일 예로, remask 정보는 'mcScaleRemask' 파라미터를 포함할 수 있다.

- [331] 3) mcId: 임의의 P bit 로 구성되며, csf, scaler, 및 remask 정보를 지정한다.
- [332] 4) chunkandmcinfoId: 임의의 Q bit로 구성되며, MC chunk의 자원 영역 정보 및 변조 압축 정보(예: csf와 scaler 정보)를 지정한다. 일 예로, scalar 정보는 'modCompScaler' 파라미터, 또는 'mcScaleOffset' 파라미터를 포함할 수 있다.
- [333] 각 ID는 예시에 따라서 모두 존재하거나, 일부만 존재하거나, 혹은 생략될 수 있다. 또한, 각 ID 들의 bitwidth(예: N, M, P, Q)은 O-RAN 규격상으로 미리 결정될 수 있거나 혹은 M-plane 메시지의 협상(negotiating) 과정을 통해 미리 결정될 수 있다. RU에서는 상술된 ID 및 상기 ID에 대응하는 압축 정보 혹은 마스킹 정보를 저장하기 위한 저장 장치(예: 메모리, 버퍼)가 요구될 수 있다. 또한, 상술된 ID들 외에 도 6, 도 7a, 도 7b, 도 8a, 도 8b, 도 9a, 도 9b, 및 도 10을 통해 서술된 파라미터들 중에서 적어도 하나를 특정하기 위한 ID가 이용될 수 있다. 또한, 다른 정의의 ID 파라미터가 상술된 ID들을 대체할 수도 있다.
- [334] 섹션의 일부 자원 영역에 특징적인 변조 압축 정보를 제공함으로써, DU와 RU 간 프론트홀 전송량을 줄일 수 있다. 뿐만 아니라, 추가적인 섹션 할당이 요구되지 않으므로, DU 및 RU 각각에서 패킷 처리 부담이 감소할 수 있다. 또한, 변조 압축 기법과 다른 압축 기법을 동적인(dynamic) 방식으로 운용할 때, 섹션 분할(section fragmentation)이 발생하지 않으므로, 섹션을 구성하기 위한 효율적인 스케줄링이 달성될 수 있다.
- [335] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [336] 본 개시의 실시예들에 있어서, 무선 통신 시스템에서 DU(distributed unit)에 의 해 수행되는 방법은, 하나의 섹션 내에서 서브블록을 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 서브블록에 대응하는 변조 압축 정보를 포함하는 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 C-plane 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 RU(radio unit)에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 상기 서브블록에 대한 정상도의 이동 여부를 가리키기 위한 플래그 및 상기 서브블록에 적용될 스케일 정보를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 서브블록의 하나 이상의 심볼들(symbols)의 개수를 나타내는 정보 및 상기 서브블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [337] 일 실시예에 따라, 상기 하나의 섹션은 복수의 서브블록들을 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는, 상기 복수의 서브블록들 중에서 상기 서브블록과 다른 추가 서브블록에 대한 변조 압축 정보, 상기 추가 서브블록의 하나 이상의 심볼들의 개수를 나타내는 정보, 및 상기 추가 서브블록의 하나 이상의 PRB들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

- [338] 일 실시예에 따라, 상기 서브블록은 심볼들 간 주기(period)를 나타내는 제1 파라미터 또는 PRB들 간 간격(interval)을 나타내는 제2 파라미터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 하나의 섹션 내에서, 상기 하나 이상의 심볼들은, 상기 제1 파라미터에 지시되는 상기 주기 만큼 분리되도록 할당될 수 있다. 상기 하나의 섹션 내에서, 상기 하나 이상의 PRB들은, 상기 제2 파라미터에 지시되는 상기 간격 만큼 분리되도록 할당될 수 있다.
- [339] 일 실시예에 따라, 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축 정보와 연결되는 (linked to) 식별 정보를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 식별 정보를 포함하는 다른 C-plane 메시지를 상기 RU에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 다른 C-plane 메시지와 커플링된 U-plane 메시지를 상기 RU에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 U-plane 메시지의 데이터는, 상기 식별 정보에 대응하는 상기 변조 압축 정보에 기반하여 압축될 수 있다.
- [340] 일 실시예에 따라, 상기 스케일 정보는 스케일 값을 지시하기 위한 15 비트들을 포함할 수 있다. 또는, 상기 스케일 정보는 스케일 값을 지시하기 위한 15 비트들 및 PRB 내 RE(resource element) 별로 상기 스케일 값의 적용 여부를 나타내기 위한 12 비트들을 포함할 수 있다.
- [341] 본 개시의 실시예들에 있어서, 무선 통신 시스템에서 RU(radio unit)에 의해 수행되는 방법은 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 프론트홀 인터페이스를 DU(distributed unit)로부터 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 섹션 확장 정보에서, 하나의 섹션 내에서 서브블록에 대응하는 변조 압축 정보를 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 상기 서브블록에 대한 정상도의 이동 여부를 가리키기 위한 플래그 및 상기 서브블록에 적용될 스케일 정보를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 서브블록의 하나 이상의 심볼들(symbols)의 개수를 나타내는 정보 및 상기 서브블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [342] 일 실시예에 따라, 상기 하나의 섹션은 복수의 서브블록들을 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는, 상기 복수의 서브블록들 중에서 상기 서브블록과 다른 추가 서브블록에 대한 변조 압축 정보, 상기 추가 서브블록의 하나 이상의 심볼들의 개수를 나타내는 정보, 및 상기 추가 서브블록의 하나 이상의 PRB들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [343] 일 실시예에 따라, 상기 서브블록은 심볼들 간 주기(period)를 나타내는 제1 파라미터 또는 PRB들 간 간격(interval)을 나타내는 제2 파라미터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 하나의 섹션 내에서, 상기 하나 이상의 심볼들은, 상기 제1 파라미터에 지시되는 상기 주기 만큼 분리되도록 할당될 수 있다. 상기 하나의 섹션 내에서, 상기 하나 이상의 PRB들은, 상기 제2 파라미터에 지시되는 상기 간격 만큼 분리되도록 할당될 수 있다.

- [344] 일 실시예에 따라, 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축 정보와 연결되는 (linked to) 식별 정보를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 식별 정보를 포함하는 다른 C-plane 메시지를 상기 DU로부터 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 다른 C-plane 메시지와 커플링된 U-plane 메시지를 상기 DU로부터 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 U-plane 메시지의 데이터는, 상기 식별 정보에 대응하는 상기 변조 압축 정보에 기반하여 압축 해제될 수 있다.
- [345] 일 실시예에 따라, 상기 스케일 정보는 스케일 값을 지시하기 위한 15 비트들을 포함할 수 있다. 또는, 상기 스케일 정보는 스케일 값을 지시하기 위한 15 비트들 및 PRB 내 RE(resource element) 별로 상기 스케일 값의 적용 여부를 나타내기 위한 12 비트들을 포함할 수 있다.
- [346] 본 개시의 실시예들에 있어서, 무선 통신 시스템에서 DU(distributed unit)의 전자 장치는 적어도 하나의 송수신기와, 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 하나의 섹션 내에서 서브블록을 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 서브블록에 대응하는 변조 압축 정보를 포함하는 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 C-plane 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 RU(radio unit)에게 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 상기 서브블록에 대한 성상도의 이동 여부를 가리키기 위한 플래그 및 상기 서브블록에 적용될 스케일 정보를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 서브블록의 하나 이상의 심볼들(symbols)의 개수를 나타내는 정보 및 상기 서브블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [347] 일 실시예에 따라, 상기 하나의 섹션은 복수의 서브블록들을 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는, 상기 복수의 서브블록들 중에서 상기 서브블록과 다른 추가 서브블록에 대한 변조 압축 정보, 상기 추가 서브블록의 하나 이상의 심볼들의 개수를 나타내는 정보, 및 상기 추가 서브블록의 하나 이상의 PRB들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [348] 일 실시예에 따라, 상기 서브블록은 심볼들 간 주기(period)를 나타내는 제1 파라미터 또는 PRB들 간 간격(interval)을 나타내는 제2 파라미터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 하나의 섹션 내에서, 상기 하나 이상의 심볼들은, 상기 제1 파라미터에 지시되는 상기 주기 만큼 분리되도록 할당될 수 있다. 상기 하나의 섹션 내에서, 상기 하나 이상의 PRB들은, 상기 제2 파라미터에 지시되는 상기 간격 만큼 분리되도록 할당될 수 있다.
- [349] 일 실시예에 따라, 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축 정보와 연결되는 (linked to) 식별 정보를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 식별 정보를 포함하는 다른 C-plane 메시지를 상기 RU에게 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 다른 C-plane 메시지와 커플링된 U-

plane 메시지를 상기 RU에게 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 U-plane 메시지의 데이터는, 상기 식별 정보에 대응하는 상기 변조 압축 정보에 기반하여 압축될 수 있다.

- [350] 일 실시예에 따라, 상기 스케일 정보는 스케일 값을 지시하기 위한 15 비트들을 포함할 수 있다. 또는, 상기 스케일 정보는 스케일 값을 지시하기 위한 15 비트들 및 PRB 내 RE(resource element) 별로 상기 스케일 값의 적용 여부를 나타내기 위한 12 비트들을 포함할 수 있다.
- [351] 본 개시의 실시예들에 있어서, 무선 통신 시스템에서 RU(radio unit)의 전자 장치는, 적어도 하나의 송수신기와, 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 프론트홀 인터페이스를 DU(distributed unit)로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 섹션 확장 정보에서, 하나의 섹션 내에서 서브블록에 대응하는 변조 압축 정보를 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 변조 압축 정보는 상기 서브블록에 대한 정상도의 이동 여부를 가리키기 위한 플래그 및 상기 서브블록에 적용될 스케일 정보를 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는 상기 서브블록의 하나 이상의 심볼들(symbols)의 개수를 나타내는 정보 및 상기 서브블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [352] 일 실시예에 따라, 상기 하나의 섹션은 복수의 서브블록들을 포함할 수 있다. 상기 섹션 확장 정보는, 상기 복수의 서브블록들 중에서 상기 서브블록과 다른 추가 서브블록에 대한 변조 압축 정보, 상기 추가 서브블록의 하나 이상의 심볼들의 개수를 나타내는 정보, 및 상기 추가 서브블록의 하나 이상의 PRB들의 개수를 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [353] 일 실시예에 따라, 상기 서브블록은 심볼들 간 주기(period)를 나타내는 제1 파라미터 또는 PRB들 간 간격(interval)을 나타내는 제2 파라미터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 하나의 섹션 내에서, 상기 하나 이상의 심볼들은, 상기 제1 파라미터에 지시되는 상기 주기 만큼 분리되도록 할당될 수 있다. 상기 하나의 섹션 내에서, 상기 하나 이상의 PRB들은, 상기 제2 파라미터에 지시되는 상기 간격 만큼 분리되도록 할당될 수 있다.
- [354] 일 실시예에 따라, 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축 정보와 연결되는(linked to) 식별 정보를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 식별 정보를 포함하는 다른 C-plane 메시지를 상기 DU로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 다른 C-plane 메시지와 커플링된 U-plane 메시지를 상기 DU로부터 수신하도록 추가적으로 구성될 수 있다. 상기 U-plane 메시지의 데이터는, 상기 식별 정보에 대응하는 상기 변조 압축 정보에 기반하여 압축 해제될 수 있다.

- [355] 일 실시예에 따라, 상기 스케일 정보는 스케일 값을 지시하기 위한 15 비트들을 포함할 수 있다. 또는, 상기 스케일 정보는 스케일 값을 지시하기 위한 15 비트들 및 PRB 내 RE(resource element) 별로 상기 스케일 값의 적용 여부를 나타내기 위한 12 비트들을 포함할 수 있다.
- [356] 일 실시예에 따라, 상기 C-plane 메시지는 변조 압축 정보를 포함한다.
- [357] 일 실시예에 따라, 상기 프로세서는 DU로부터 U-plane 메시지를 수신하도록 구성되고, 상기 U-plane 메시지는 상기 C-plane 메시지와 연관된 데이터를 포함할 수 있다.
- [358] 일 실시예에 따라, 상기 프로세서는 변조 압축 정보에 기초하여 U-plane 메시지에 포함된 데이터를 압축 해제하고 압축 해제된 데이터를 단말로 전송하도록 구성된다.
- [359] 본 개시의 실시예들에 따라, DU(distributed unit)에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은, 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 프론트홀 인터페이스를 통해, 상기 C-plane 메시지를 RU(radio unit)에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.
- [360] 일 실시예에 따라, 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제2 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제2 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제2 PRB 정보, 상기 제2 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제2 플래그, 상기 제2 서브 블록에 적용될 제2 스케일 값을 가리키기 위한 제2 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제2 스케일 값이 상기 제2 서브 블록의 PRB에 각 RE에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제2 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.
- [361] 일 실시예에 따라, 상기 제1 PRB 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB를 가리키기 위한 정보, 및 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 개수를 가리키기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [362] 일 실시예에 따라, 상기 제1 심볼 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 심볼들의 각 심볼의 위치를 가리킬 수 있다.

- [363] 일 실시예에 따라, 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 상기 정보는 상기 섹션 확장 정보의 4 비트들에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 플래그는 상기 섹션 확장 정보의 1 비트에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 스케일 정보는 상기 섹션 확장 정보의 15 비트들에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 리마스크 정보는 상기 섹션 확장 정보의 12 비트들에 의해 지시될 수 있다.
- [364] 본 개시의 실시예들에 따를 때, RU(radio unit)에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은, 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 DU(distributed unit)로부터 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.
- [365] 일 실시예에 따라, 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제2 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제2 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제2 PRB 정보, 상기 제2 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제2 플래그, 상기 제2 서브 블록에 적용될 제2 스케일 값을 가리키기 위한 제2 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제2 스케일 값이 상기 제2 서브 블록의 PRB에 각 RE에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제2 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.
- [366] 일 실시예에 따라, 상기 제1 PRB 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB를 가리키기 위한 정보, 및 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 개수를 가리키기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [367] 일 실시예에 따라, 상기 제1 심볼 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 심볼들의 각 심볼의 위치를 가리킬 수 있다.
- [368] 일 실시예에 따라, 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 상기 정보는 상기 섹션 확장 정보의 4 비트들에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 플래그는 상기 섹션 확장 정보의 1 비트에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 스케일 정보는 상기 섹션 확장 정보의 15 비트들에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 리마스크 정보는 상기 섹션 확장 정보의 12 비트들에 의해 지시될 수 있다.

- [369] 본 개시의 실시예들에 따를 때, DU(distributed unit)의 전자 장치가 제공된다. 상기 전자 장치는, 프론트홀 인터페이스를 위한 적어도 하나의 송수신기, 적어도 하나의 프로세서상기 및 인스트럭션들을 저장하는 메모리를 포함할 수 있다. 상기 인스트럭션들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 전자 장치가 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하고, 프론트홀 인터페이스를 통해, 상기 C-plane 메시지를 RU(radio unit)에게 전송하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.
- [370] 일 실시예에 따라, 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제2 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제2 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제2 PRB 정보, 상기 제2 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제2 플래그, 상기 제2 서브 블록에 적용될 제2 스케일 값을 가리키기 위한 제2 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제2 스케일 값이 상기 제2 서브 블록의 PRB에 각 RE에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제2 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.
- [371] 일 실시예에 따라, 상기 제1 PRB 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB를 가리키기 위한 정보, 및 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 개수를 가리키기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [372] 일 실시예에 따라, 상기 제1 심볼 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 심볼들의 각 심볼의 위치를 가리킬 수 있다.
- [373] 일 실시예에 따라, 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 상기 정보는 상기 섹션 확장 정보의 4 비트들에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 플래그는 상기 섹션 확장 정보의 1 비트에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 스케일 정보는 상기 섹션 확장 정보의 15 비트들에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 리마스크 정보는 상기 섹션 확장 정보의 12 비트들에 의해 지시될 수 있다.
- [374] 본 개시의 실시예들에 따를 때, RU(radio unit)에 의해 수행되는 전자 장치가 제공된다. 상기 전자 장치는 프론트홀 인터페이스를 위한 적어도 하나의 송수신기, 적어도 하나의 프로세서상기 및 인스트럭션들을 저장하는 메모리를 포함할 수

있다. 상기 인스트럭션들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 전자 장치가 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 DU(distributed unit)로부터 수신하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.

- [375] 일 실시예에 따라, 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제2 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제2 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제2 PRB 정보, 상기 제2 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제2 플래그, 상기 제2 서브 블록에 적용될 제2 스케일 값을 가리키기 위한 제2 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제2 스케일 값이 상기 제2 서브 블록의 PRB에 각 RE에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제2 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.
- [376] 일 실시예에 따라, 상기 제1 PRB 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB를 가리키기 위한 정보, 및 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 개수를 가리키기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [377] 일 실시예에 따라, 상기 제1 심볼 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 심볼들의 각 심볼의 위치를 가리킬 수 있다.
- [378] 일 실시예에 따라, 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 상기 정보는 상기 섹션 확장 정보의 4 비트들에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 플래그는 상기 섹션 확장 정보의 1 비트에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 스케일 정보는 상기 섹션 확장 정보의 15 비트들에 의해 지시될 수 있다. 상기 제1 리마스크 정보는 상기 섹션 확장 정보의 12 비트들에 의해 지시될 수 있다.
- [379] 본 개시의 실시예들에 따라, 프로그램 인스트럭션들을 저장하도록 구성되는 메모리를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장매체가 제공된다. 상기 프로그램 인스트럭션들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, DU(distributed unit)가 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하는 것과, 프론트홀 인터페이스를 통해, 상기 C-plane 메시지를 RU(radio unit)에게 전송하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나

이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.

- [380] 본 개시의 실시예들에 따라, 프로그램 인스트럭션들을 저장하도록 구성되는 메모리를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장매체가 제공된다. 상기 프로그램 인스트럭션들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, RU(radio unit)가 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 DU(distributed unit)로부터 수신하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기할 수 있다. 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보, 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보, 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보, 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그, 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보, 및 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함할 수 있다.

- [381] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)에 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기의 프로세서는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 실제(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 일시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다. O-RAN은 표준화된 개방형 인터페이스를 갖춘 가상화된 지능형 네트워크를 구성 가능하도록 한다. 네트워크 가상화를 위하여, 실시예들에 따른 동작들이 기록 매체(예: 메모리)의 형태로 구현될 수 있다.

- [382] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터

터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory(CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

- [383] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 기술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.
- [384] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [385] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [386] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(read only memory, ROM), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(electrically erasable programmable read only memory, EEPROM), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(compact disc-ROM, CD-ROM), 디지털 다목적 디스크(digital versatile discs, DVDs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는

전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.

- [387] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(local area network), WAN(wide area network), 또는 SAN(storage area network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.
- [388] 상술한 본 개시의 구체적인 실시예들에서, 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.
- [389] 본 개시는 그의 다양한 실시예를 참조하여 도시되고 설명되었지만, 첨부된 특허 청구 범위 및 그 등가물에 의해 정의된 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 형태 및 세부사항의 다양한 변경이 이루어질 수 있음을 당업자는 이해할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] DU(distributed unit)에 의해 수행되는 방법에 있어서,
 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하는 동작과,
 프론트홀 인터페이스를 통해, 상기 C-plane 메시지를 RU(radio unit)에게 전송하는 동작을 포함하고,
 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는:
 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보;
 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보;
 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보;
 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그;
 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보; 및
 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함하는,
 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는:
 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제2 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제2 심볼 정보;
 상기 제2 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제2 PRB 정보;
 상기 제2 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제2 플래그;
 상기 제2 서브 블록에 적용될 제2 스케일 값을 가리키기 위한 제2 스케일 오프셋 정보; 및
 상기 제2 스케일 값이 상기 제2 서브 블록의 PRB에 각 RE에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제2 리마스크(remask) 정보를 포함하는,
 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 PRB 정보는:

상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB를 가리키기 위한 정보, 및
 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 개수를 가리키기 위한 정보를 포함하는,
 방법.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 심볼 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 심볼들의 각 심볼의 위치를 가리키는,
 방법.

[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 상기 정보는 상기 섹션 확장 정보의 4 비트들에 의해 지시되고,
 상기 제1 플래그는 상기 섹션 확장 정보의 1 비트에 의해 지시되고,
 상기 제1 스케일 정보는 상기 섹션 확장 정보의 15 비트들에 의해 지시되고,
 상기 제1 리마스크 정보는 상기 섹션 확장 정보의 12 비트들에 의해 지시되는,
 방법.

[청구항 6] RU(radio unit)에 의해 수행되는 방법에 있어서,
 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 DU(distributed unit)로부터 수신하는 동작을 포함하고,
 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는:
 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보;
 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보;
 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보;
 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그;
 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보; 및
 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함하는,
 방법.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서,

상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는:

상기 하나 이상의 서브 블록들의 제2 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제2 심볼 정보;

상기 제2 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제2 PRB 정보;

상기 제2 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제2 플래그;

상기 제2 서브 블록에 적용될 제2 스케일 값을 가리키기 위한 제2 스케일 오프셋 정보; 및

상기 제2 스케일 값이 상기 제2 서브 블록의 PRB에 각 RE에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제2 리마스크(remask) 정보를 포함하는, 방법.

[청구항 8] 청구항 6에 있어서,

상기 제1 PRB 정보는:

상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 시작 PRB를 가리키기 위한 정보, 및

상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 PRB들의 개수를 가리키기 위한 정보를 포함하는,

방법.

[청구항 9] 청구항 6에 있어서,

상기 제1 심볼 정보는 상기 제1 서브 블록의 상기 하나 이상의 심볼들의 각 심볼의 위치를 가리키는,

방법.

[청구항 10] 청구항 6에 있어서,

상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 상기 정보는 상기 섹션 확장 정보의 4 비트들에 의해 지시되고,

상기 제1 플래그는 상기 섹션 확장 정보의 1 비트에 의해 지시되고,

상기 제1 스케일 정보는 상기 섹션 확장 정보의 15 비트들에 의해 지시되고,

상기 제1 리마스크 정보는 상기 섹션 확장 정보의 12 비트들에 의해 지시되는,

방법.

[청구항 11] DU(distributed unit)의 전자 장치에 있어서,

프론트홀 인터페이스를 위한 적어도 하나의 송수신기;

적어도 하나의 프로세서; 및

인스트럭션들을 저장하는 메모리를 포함하고,

상기 인스트럭션들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 전자 장치가:

변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하고,
 프론트홀 인터페이스를 통해, 상기 C-plane 메시지를 RU(radio unit)에게 전송하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기하고,
 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는:
 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보;
 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보;
 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보;
 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그;
 상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보; 및
 상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함하는,
 전자 장치.

- [청구항 12] RU(radio unit)에 의해 수행되는 전자 장치에 있어서,
 프론트홀 인터페이스를 위한 적어도 하나의 송수신기;
 적어도 하나의 프로세서; 및
 인스트럭션들을 저장하는 메모리를 포함하고,
 상기 인스트럭션들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 전자 장치가:
 변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 DU(distributed unit)로부터 수신하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기하고,
 상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는:
 상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보;
 상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보;
 상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보;
 상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그;

상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보; 및

상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함하는,

전자 장치.

- [청구항 13] 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장매체에 있어서, 프로그램 인스트럭션들을 저장하도록 구성되는 메모리를 포함하고,
상기 프로그램 인스트럭션들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, DU(distributed unit)가:
변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane) 메시지를 생성하는 것과,
프론트홀 인터페이스를 통해, 상기 C-plane 메시지를 RU(radio unit)에게 전송하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기하고,
상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는:
상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보;

상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보;

상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보;

상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그;

상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보; 및

상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함하는,

비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

- [청구항 14] 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장매체에 있어서, 프로그램 인스트럭션들을 저장하도록 구성되는 메모리를 포함하고,
상기 프로그램 인스트럭션들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, RU(radio unit)가:
변조 압축을 위한 섹션 확장 정보를 포함하는 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지를 프론트홀 인터페이스를 통해 DU(distributed unit)로부터 수신하는 것을 포함하는 기능들을 수행하도록 야기하고,
상기 변조 압축을 위한 상기 섹션 확장 정보는:

상기 변조 압축을 위한 하나 이상의 서브 블록들의 개수를 가리키기 위한 정보;

상기 하나 이상의 서브 블록들의 제1 서브 블록의 하나 이상의 심볼들을 가리키기 위한 제1 심볼 정보;

상기 제1 서브 블록의 하나 이상의 PRB(physical resource block)들의 개수를 가리키기 위한 제1 PRB 정보;

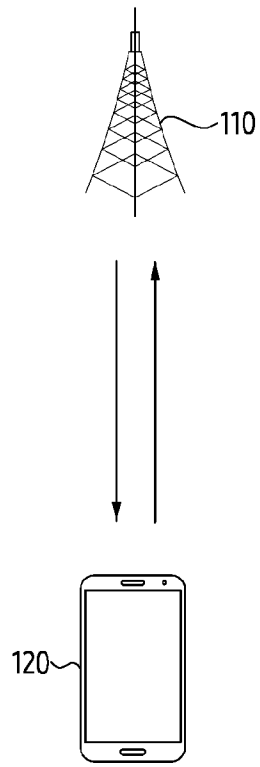
상기 제1 서브 블록의 성상이 쉬프트되는지 여부를 가리키기 위한 제1 플래그;

상기 제1 서브 블록에 적용될 제1 스케일 값을 가리키기 위한 제1 스케일 오프셋 정보; 및

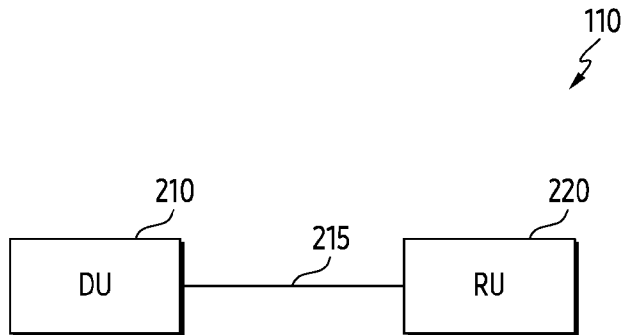
상기 제1 스케일 값이 상기 제1 서브 블록의 PRB에 각 RE(resource element)에 적용될지 여부를 가리키기 위한 제1 리마스크(remask) 정보를 포함하는,

비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

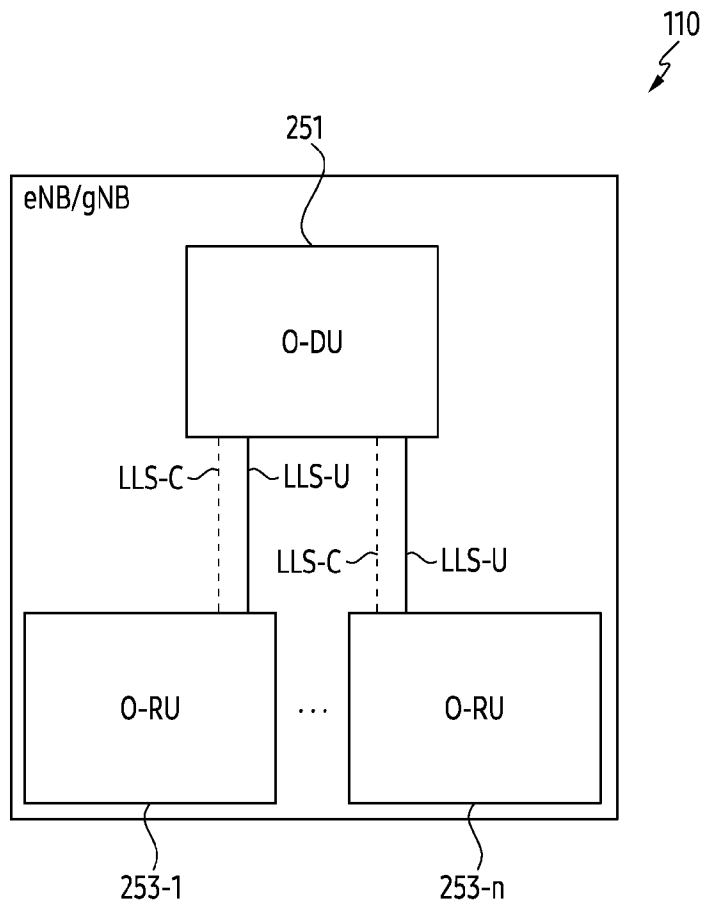
[도1]



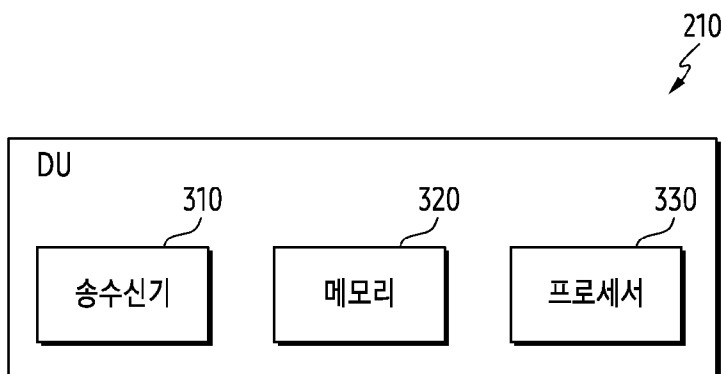
[도2a]



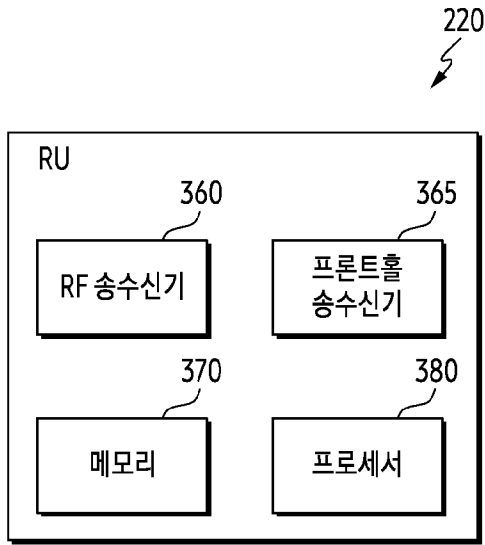
[도2b]



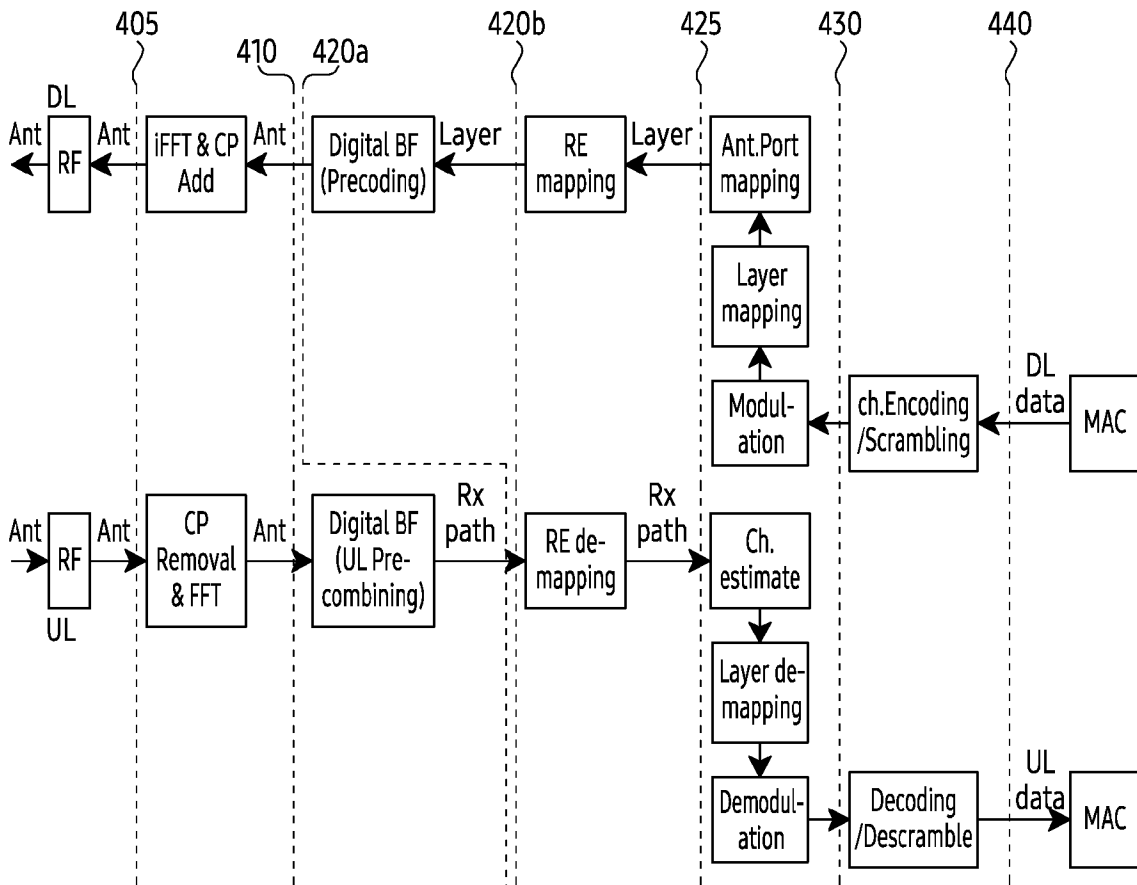
[도3a]



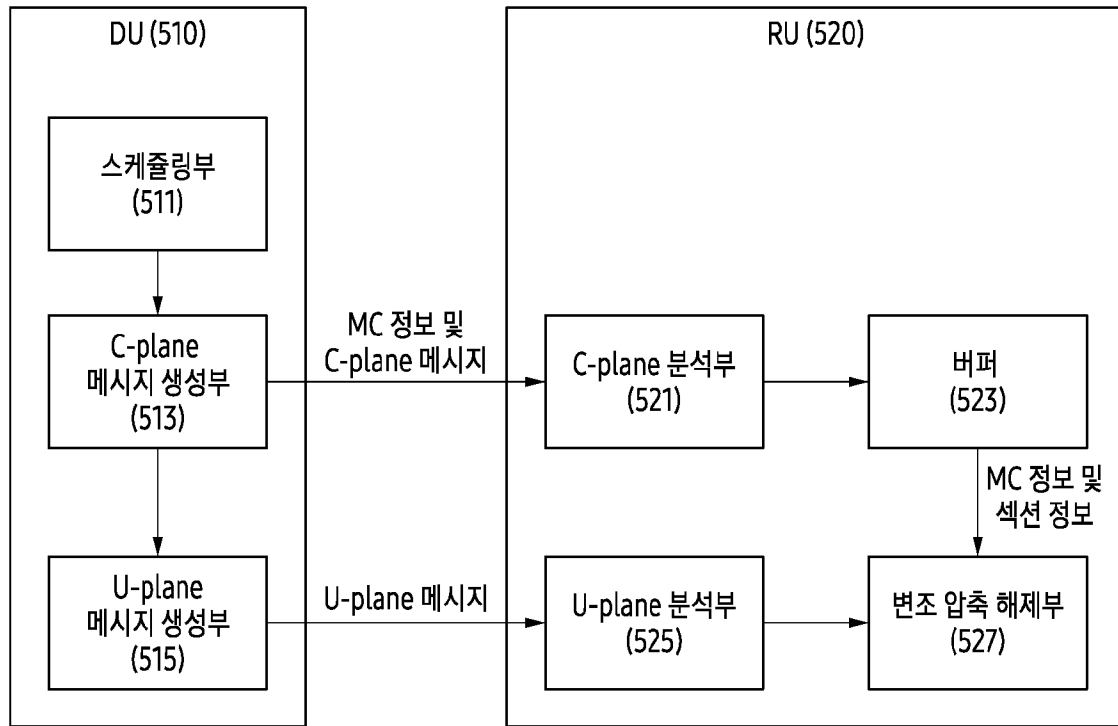
[도3b]



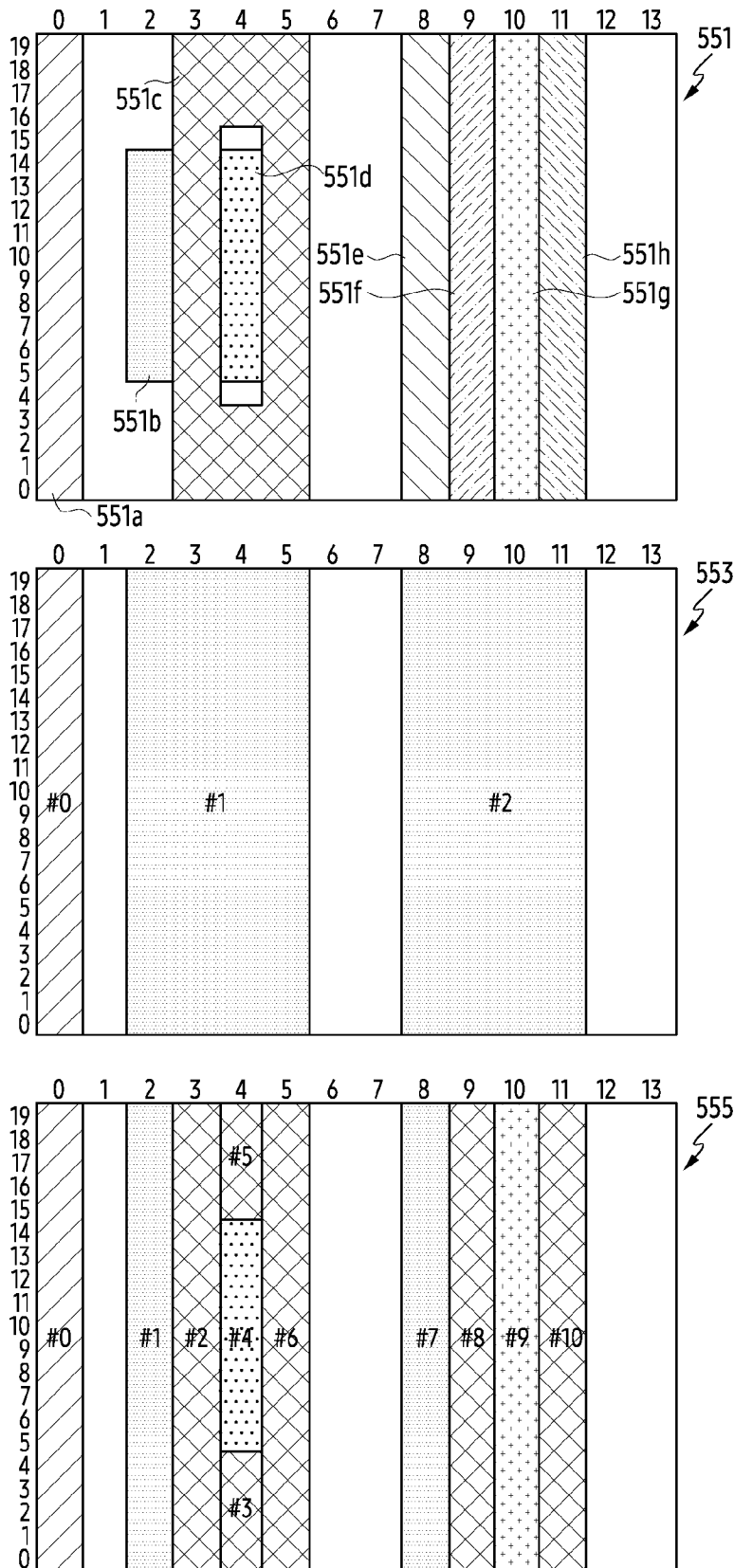
[도4]



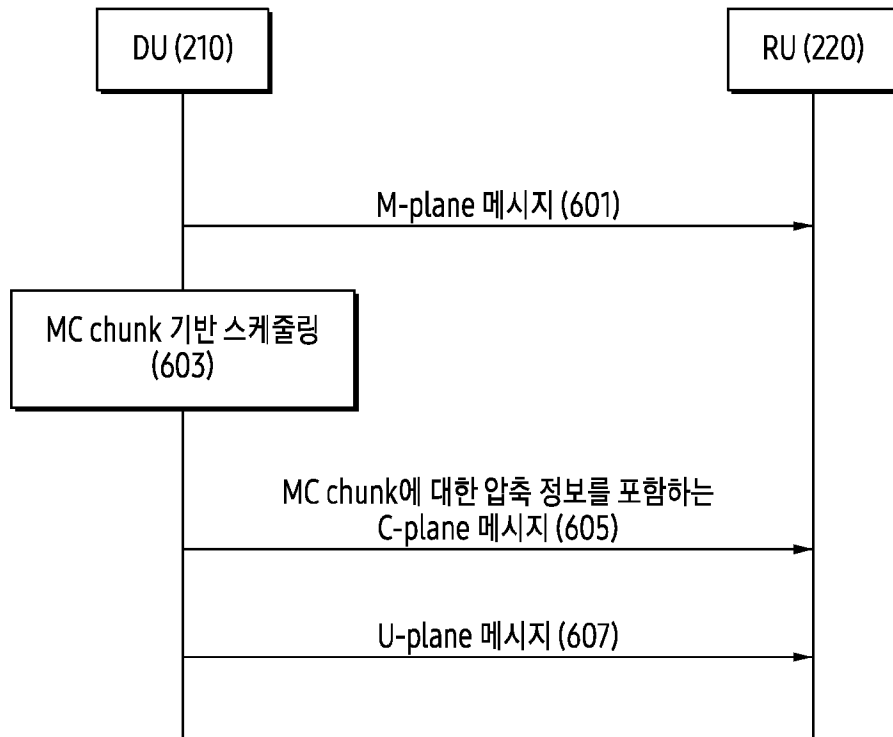
[도5a]



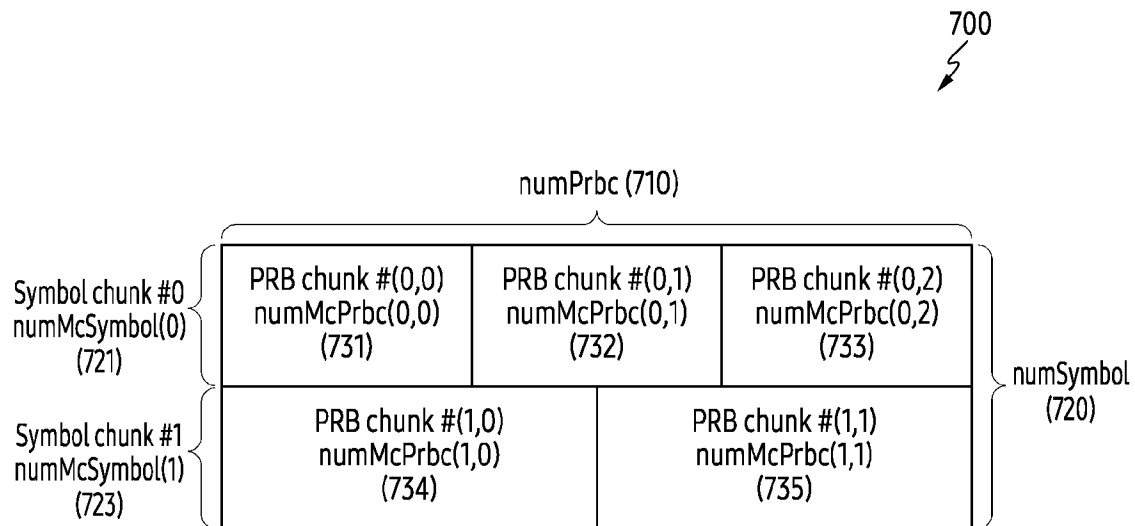
[도5b]



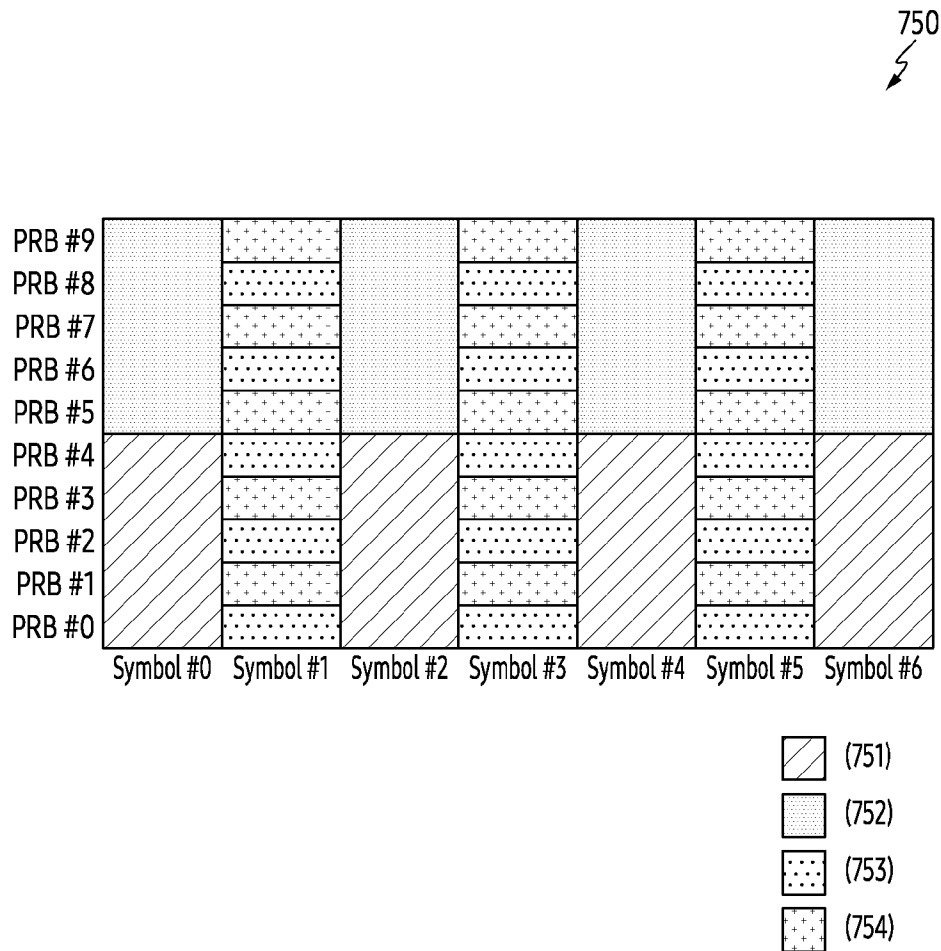
[도6]



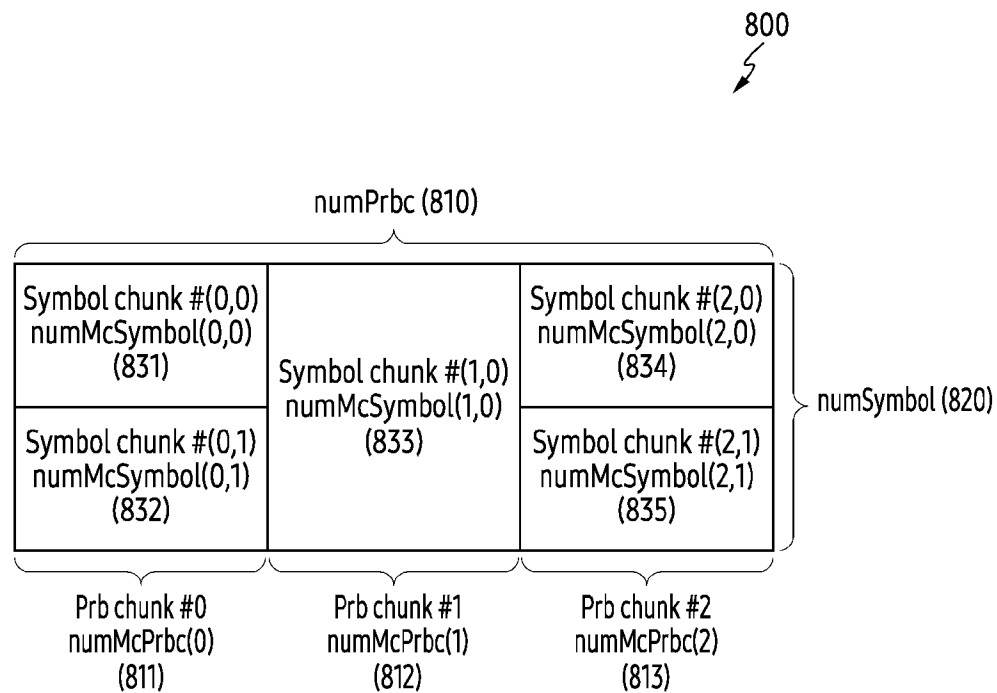
[도7a]



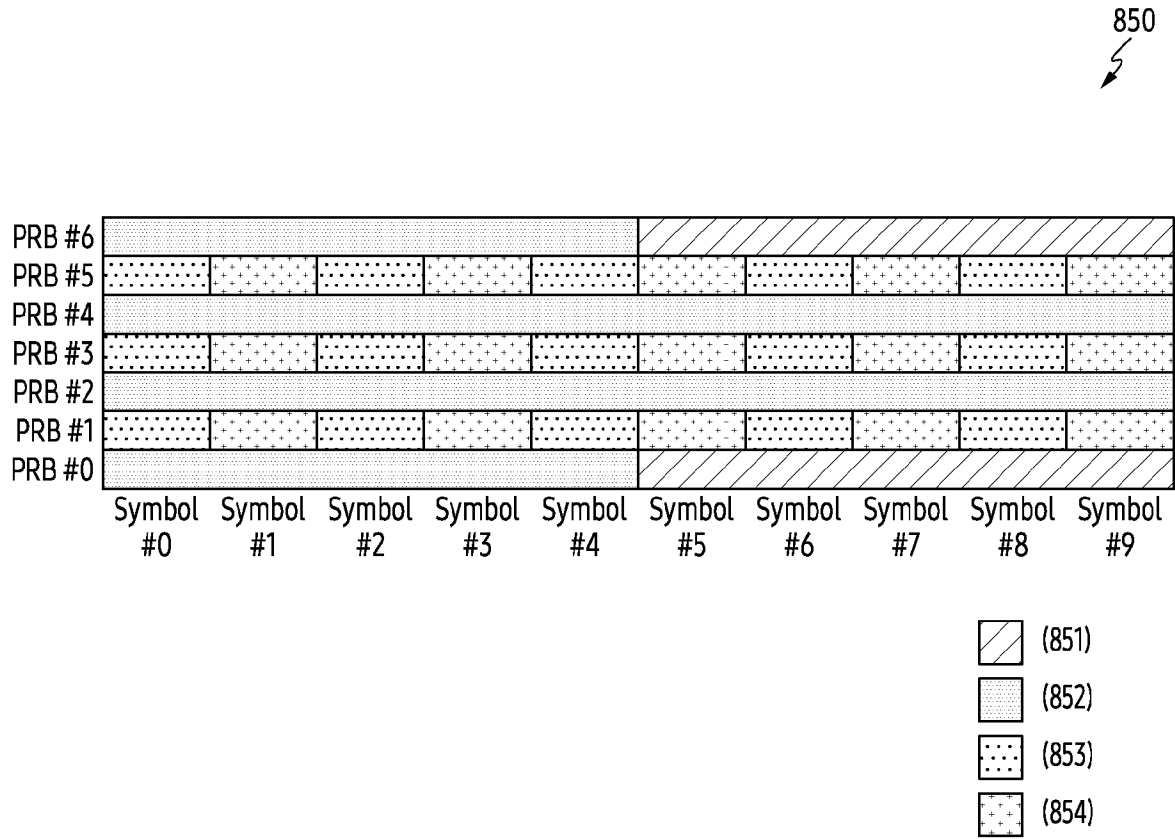
[도7b]



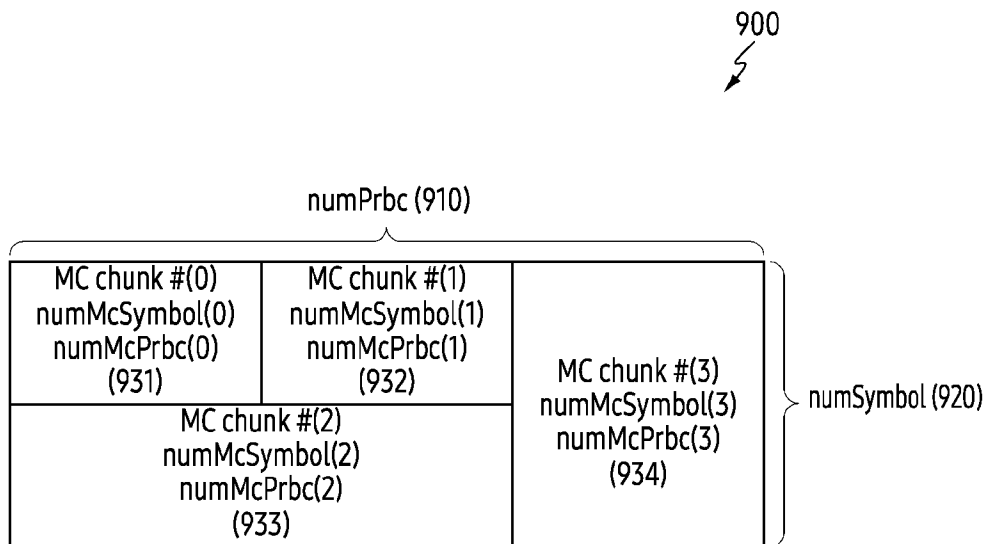
[도8a]



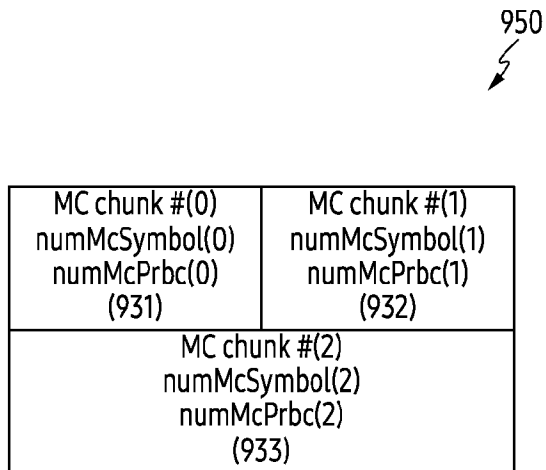
[도8b]



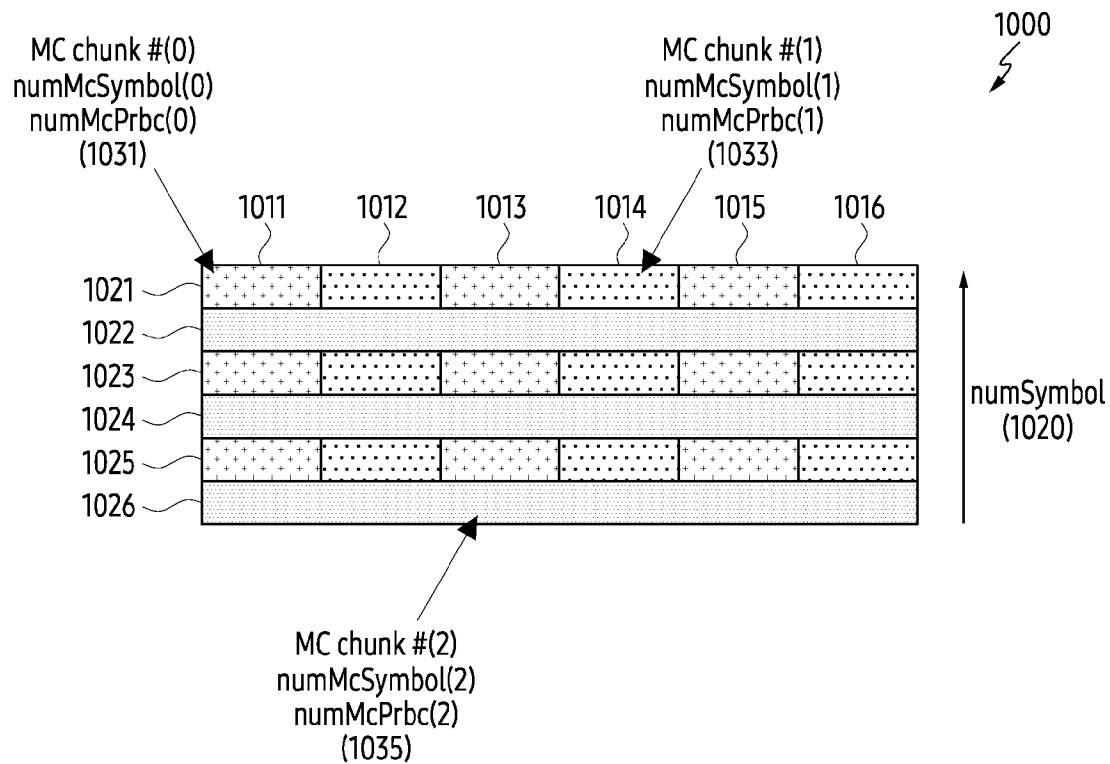
[도9a]



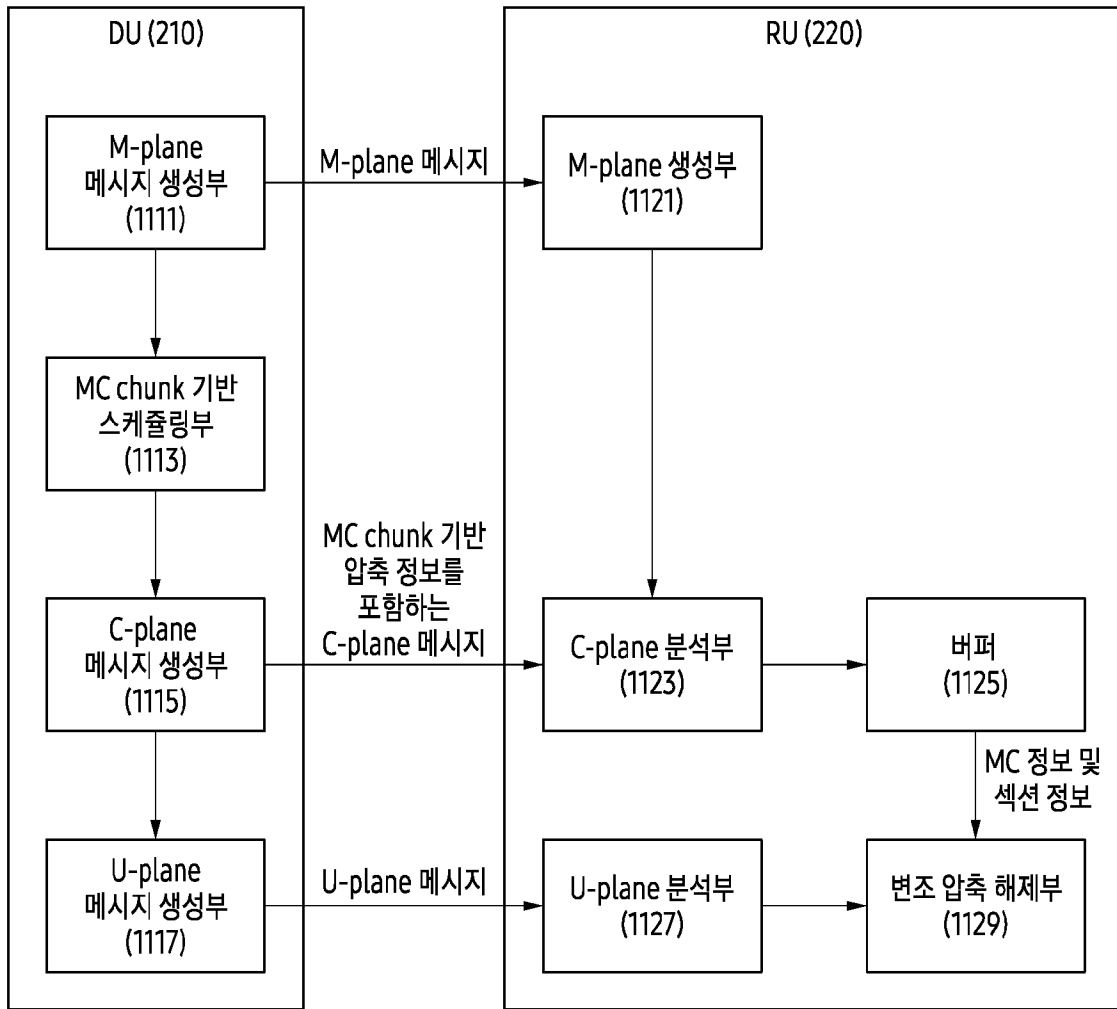
[도9b]



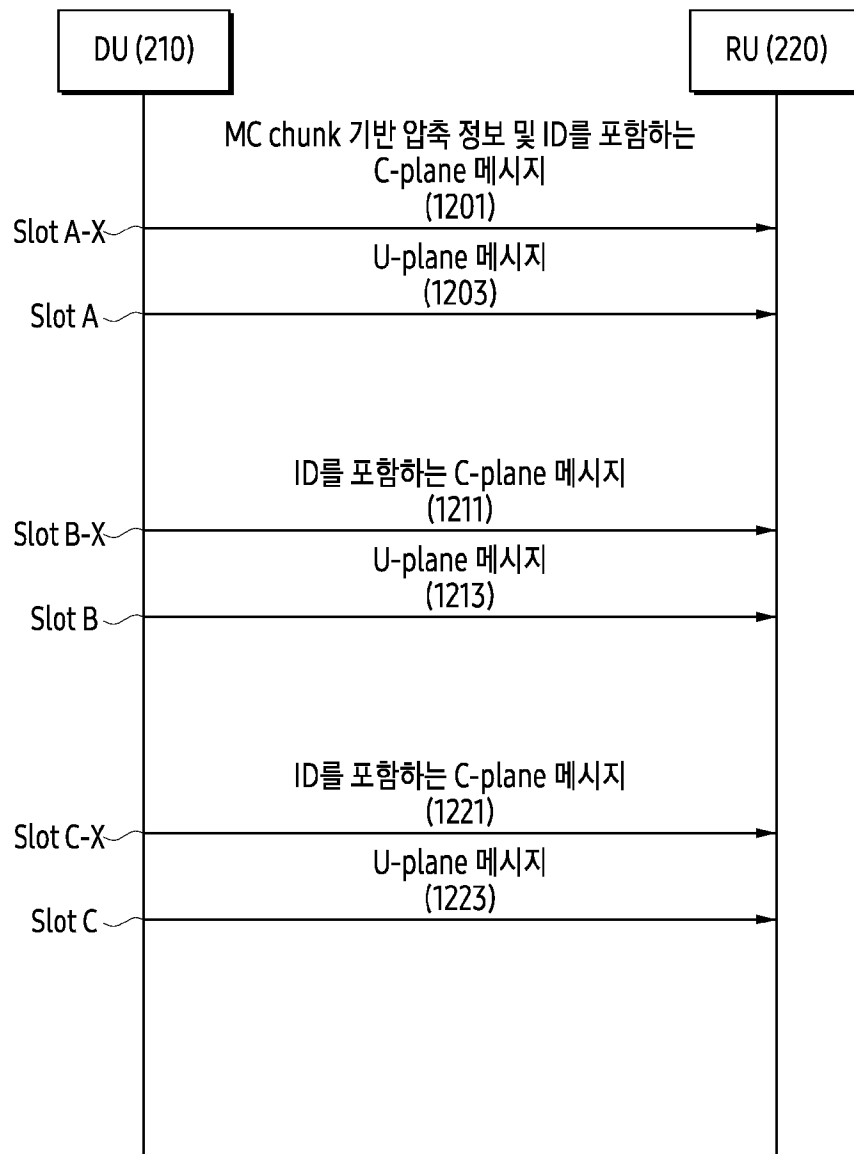
[도10]



[도 11]



[도 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/015886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/34(2006.01)i; **H04L 69/04**(2022.01)i; **H04W 92/02**(2009.01)i; **H04W 88/08**(2009.01)i; **H04W 92/04**(2009.01)i;
H04L 69/24(2022.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 27/34(2006.01); H03M 7/30(2006.01); H04L 12/24(2006.01); H04L 29/06(2006.01); H04L 5/00(2006.01);
H04W 16/28(2009.01); H04W 28/08(2009.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 72/12(2009.01); H04W 88/08(2009.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지(message), 변조 압축(modulation compression), 프런트홀(front haul), 분산 유닛(distributed unit), 리마스크(remask), 심볼(symbol)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022-046980 A2 (QUALCOMM INCORPORATED) 03 March 2022 (2022-03-03) See paragraphs [0058], [0183], [0199] and [0206]; and claim 4.	1-14
A	WO 2022-015598 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 20 January 2022 (2022-01-20) See paragraphs [0071]-[0082]; and figures 5-7.	1-14
A	KR 10-2022-0037305 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 24 March 2022 (2022-03-24) See paragraphs [0103]-[0213].	1-14
A	KR 10-2021-0046486 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 April 2021 (2021-04-28) See paragraphs [0086]-[0152].	1-14
A	WO 2021-234739 A1 (INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY HYDERABAD et al.) 25 November 2021 (2021-11-25) See claims 1-6.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“D” document cited by the applicant in the international application
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 February 2024

Date of mailing of the international search report

02 February 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/015886

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022-046980	A2	03 March 2022	US	2023-0336295	A1	19 October 2023
				WO	2022-046980	A3	07 April 2022
WO	2022-015598	A1	20 January 2022	CN	115804013	A	14 March 2023
				EP	4183050	A1	24 May 2023
				US	2023-0199557	A1	22 June 2023
KR	10-2022-0037305	A	24 March 2022	AU	2023-343338	A1	04 May 2023
				CN	116158166	A	23 May 2023
				EP	4203588	A1	28 June 2023
				JP	2023-542177	A	05 October 2023
				US	2023-0224118	A1	13 July 2023
				WO	2022-060180	A1	24 March 2022
KR	10-2021-0046486	A	28 April 2021	CN	114556804	A	27 May 2022
				EP	4018752	A1	29 June 2022
				EP	4018752	A4	19 October 2022
				JP	2022-553032	A	21 December 2022
				US	11166271	B2	02 November 2021
				US	11778632	B2	03 October 2023
				US	2021-0120531	A1	22 April 2021
				US	2022-0053472	A1	17 February 2022
				WO	2021-075935	A1	22 April 2021
WO	2021-234739	A1	25 November 2021	US	2023-0209549	A1	29 June 2023

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 27/34(2006.01)i; H04L 69/04(2022.01)i; H04W 92/02(2009.01)i; H04W 88/08(2009.01)i; H04W 92/04(2009.01)i; H04L 69/24(2022.01)i		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 27/34(2006.01); H03M 7/30(2006.01); H04L 12/24(2006.01); H04L 29/06(2006.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 16/28(2009.01); H04W 28/08(2009.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 72/12(2009.01); H04W 88/08(2009.01)		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 제어 평면(control-plane, C-plane), 메시지(message), 변조 압축(modulation compression), 프런트홀(front haul), 분산 유닛(distributed unit), 리마스크(remask), 심볼(symbol)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2022-046980 A2 (QUALCOMM INCORPORATED) 2022.03.03 단락 [0058], [0183], [0199], [0206]; 및 청구항 4	1-14
A	WO 2022-015598 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2022.01.20 단락 [0071]-[0082]; 및 도면 5-7	1-14
A	KR 10-2022-0037305 A (삼성전자주식회사) 2022.03.24 단락 [0103]-[0213]	1-14
A	KR 10-2021-0046486 A (삼성전자주식회사) 2021.04.28 단락 [0086]-[0152]	1-14
A	WO 2021-234739 A1 (INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY HYDERABAD 등) 2021.11.25 청구항 1-6	1-14
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2024년02월02일(02.02.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년02월02일(02.02.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2022-046980 A2	2022/03/03	US 2023-0336295 A1	2023/10/19
		WO 2022-046980 A3	2022/04/07
WO 2022-015598 A1	2022/01/20	CN 115804013 A	2023/03/14
		EP 4183050 A1	2023/05/24
		US 2023-0199557 A1	2023/06/22
KR 10-2022-0037305 A	2022/03/24	AU 2023-343338 A1	2023/05/04
		CN 116158166 A	2023/05/23
		EP 4203588 A1	2023/06/28
		JP 2023-542177 A	2023/10/05
		US 2023-0224118 A1	2023/07/13
		WO 2022-060180 A1	2022/03/24
KR 10-2021-0046486 A	2021/04/28	CN 114556804 A	2022/05/27
		EP 4018752 A1	2022/06/29
		EP 4018752 A4	2022/10/19
		JP 2022-553032 A	2022/12/21
		US 11166271 B2	2021/11/02
		US 11778632 B2	2023/10/03
		US 2021-0120531 A1	2021/04/22
		US 2022-0053472 A1	2022/02/17
		WO 2021-075935 A1	2021/04/22
WO 2021-234739 A1	2021/11/25	US 2023-0209549 A1	2023/06/29