

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2023년 11월 16일 (16.11.2023) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2023/219210 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 1/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 8/24 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/013537
- (22) 국제출원일: 2022년 9월 8일 (08.09.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2022-0056928 2022년 5월 10일 (10.05.2022) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 배정현 (BAE, Junghyun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김영준 (KIM, Youngjoon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김정주 (KIM, Jungju); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 오현철 (OH, Hyeoncheol); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로

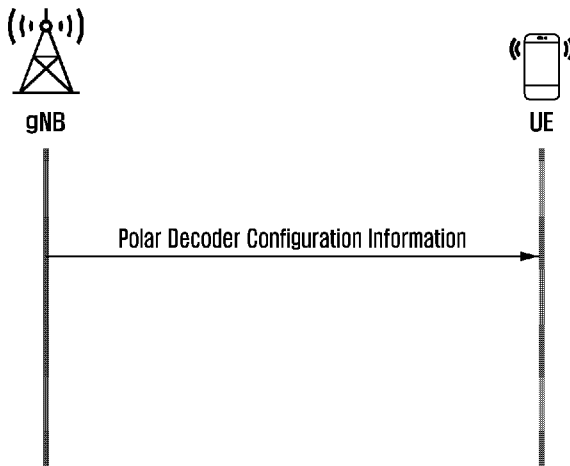
129, Gyeonggi-do (KR). 윤정민 (YOON, Jungmin); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 나일주 (NA, Ilju); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 배기택 (BAE, Kitack); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 윤엔리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울특별시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스하이엔드타워 5차 3층, 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, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ADAPTIVE POLAR CODING CONFIGURATION TRANSMISSION OR RECEPTION

(54) 발명의 명칭: 적응형 POLAR CODING CONFIGURATION 송수신 방법 및 장치



(57) Abstract: The present disclosure relates to a 5G or 6G communication system for supporting a data transmission rate higher than that of a 4G communication system such as LTE. The present disclosure provides a method and a device for transmitting or receiving channel coding-related information between a base station and a terminal in a communication system. An embodiment of the present disclosure may include a method of a base station in a wireless communication system, the method comprising the steps of: determining a polar coding configuration for a terminal; and transmitting, to the terminal, configuration information on the determined polar coding configuration, wherein the configuration information includes information on at least one among the number of polar decoders, a polar code length, a polar decoding algorithm, a size of a list of polar decoding algorithms, the number of reconfiguration bits for reconfiguration of an index in polar decoding, and a polar sequence.

(57) 요약서: 본 개시는 LTE와 같은 4G 통신 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 또는 6G 통신 시스템에 관련된 것이다. 본 개시는 통신 시스템에서 기지국과 단말 간 채널 코딩 관련 정보를 송수신하는 방법 및 장치를 개시한다. 본 개시의 일 실시예로, 무선 통신 시스템에서, 기지국의 방법에 있어서, 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정하는 단계; 및 상기 단말로, 상기 결정된 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 설정 정보는, 폴라 디코더의 개수, 폴라 코드의 길이, 폴라 디코딩 알고리즘, 폴라 디코딩 알고리즘의 리스트 크기, 폴라 디코딩에서의 인덱스를 재설정하는 재설정 비트의 개수 또는 폴라 시퀀스 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 방법을 포함할 수 있다.



WO 2023/219210 A1

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, 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, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 적응형 POLAR CODING CONFIGURATION 송수신 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 통신 시스템에서 기지국과 단말 간 채널 코딩 관련 정보를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 세대를 거듭하면서 발전한 과정을 돌아보면 음성, 멀티미디어, 데이터 등 주로 인간 대상의 서비스를 위한 기술이 개발되어 왔다. 5G (5th-generation) 통신 시스템 상용화 이후 폭발적인 증가 추세에 있는 커넥티드 기기들이 통신 네트워크에 연결될 것으로 전망되고 있다. 네트워크에 연결된 사물의 예로는 차량, 로봇, 드론, 가전제품, 디스플레이, 각종 인프라에 설치된 스마트 센서, 건설기계, 공장 장비 등이 있을 수 있다. 모바일 기기는 증강현실 안경, 가상현실 헤드셋, 홀로그램 기기 등 다양한 폼팩터로 진화할 것으로 예상된다. 6G (6th-generation) 시대에는 수천억 개의 기기 및 사물을 연결하여 다양한 서비스를 제공하기 위해, 개선된 6G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 6G 통신 시스템은 5G 통신 이후 (Beyond 5G) 시스템이라 불리어지고 있다.
- [3] 2030년쯤 실현될 것으로 예측되는 6G 통신 시스템에서 최대 전송 속도는 테라 (즉, 1,000기가) bps, 무선 지연시간은 100마이크로초(μsec)이다. 즉, 5G 통신 시스템대비 6G 통신 시스템에서의 전송 속도는 50배 빨라지고 무선 지연시간은 10분의 1로 줄어든다.
- [4] 이러한 높은 데이터 전송 속도 및 초저(*ultra low*) 지연시간을 달성하기 위해, 6G 통신 시스템은 테라헤르츠(terahertz) 대역 (예를 들어, 95기가헤르츠(95GHz)에서 3테라헤르츠(3THz)대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 테라헤르츠 대역에서는 5G에서 도입된 밀리미터파(mmWave) 대역에 비해 더 심각한 경로손실 및 대기흡수 현상으로 인해서 신호 도달거리, 즉 커버리지를 보장할 수 있는 기술의 중요성이 더 커질 것으로 예상된다. 커버리지를 보장하기 위한 주요 기술로서 RF(radio frequency) 소자, 안테나, OFDM (orthogonal frequency division multiplexing)보다 커버리지 측면에서 더 우수한 신규 파형(waveform), 빔포밍(*beamforming*) 및 거대 배열 다중 입출력(*massive multiple-input and multiple-output (MIMO)*), 전차원 다중입출력(*full dimensional MIMO: FD-MIMO*), 어레이 안테나(*array antenna*), 대규모 안테나(*large scale antenna*)와 같은 다중 안테나 전송 기술 등이 개발되어야 한다. 이 외에도 테라헤르츠 대역 신호의 커버리지를 개선하기 위해 메타물질(*metamaterial*) 기반 렌즈 및 안테나, OAM(*orbital angular momentum*)을 이용한 고차원 공간 다중화 기술,

- RIS(reconfigurable intelligent surface) 등 새로운 기술들이 논의되고 있다.
- [5] 또한 주파수 효율 향상 및 시스템 네트워크 개선을 위해, 6G 통신 시스템에서는 상향링크(uplink)와 하향링크(downlink)가 동일 시간에 동일 주파수 자원을 동시에 활용하는 전이중화(full duplex) 기술, 위성(satellite) 및 HAPS(high-altitude platform stations)등을 통합적으로 활용하는 네트워크 기술, 이동 기지국 등을 지원하고 네트워크 운영 최적화 및 자동화 등을 가능하게 하는 네트워크 구조 혁신 기술, 스펙트럼 사용 예측에 기초한 충돌 회피를 통한 동적 주파수 공유(dynamic spectrum sharing) 기술, AI (artificial intelligence)를 설계 단계에서부터 활용하고 종단간(end-to-end) AI 지원 기능을 내재화하여 시스템 최적화를 실현하는 AI 기반 통신 기술, 단말 연산 능력의 한계를 넘어서는 복잡도의 서비스를 초고성능 통신과 컴퓨팅 자원(mobile edge computing (MEC), 클라우드 등)을 활용하여 실현하는 차세대 분산 컴퓨팅 기술 등의 개발이 이루어지고 있다. 뿐만 아니라 6G 통신 시스템에서 이용될 새로운 프로토콜의 설계, 하드웨어 기반의 보안 환경의 구현 및 데이터의 안전 활용을 위한 메커니즘 개발 및 프라이버시 유지 방법에 관한 기술 개발을 통해 디바이스 간의 연결성을 더 강화하고, 네트워크를 더 최적화하고, 네트워크 엔티티의 소프트웨어화를 촉진하며, 무선 통신의 개방성을 높이려는 시도가 계속되고 있다.
- [6] 이러한 6G 통신 시스템의 연구 및 개발로 인해, 사물 간의 연결뿐만 아니라 사람과 사물 간의 연결까지 모두 포함하는 6G 통신 시스템의 초연결성(hyper-connectivity)을 통해 새로운 차원의 초연결 경험(the next hyper-connected experience)이 가능해질 것으로 기대된다. 구체적으로 6G 통신 시스템을 통해 초실감 확장 현실(truly immersive extended reality (XR)), 고정밀 모바일 홀로그램(high-fidelity mobile hologram), 디지털 복제(digital replica) 등의 서비스 제공이 가능할 것으로 전망된다. 또한 보안 및 신뢰도 증진을 통한 원격 수술(remote surgery), 산업 자동화(industrial automation) 및 비상 응답(emergency response)과 같은 서비스가 6G 통신 시스템을 통해 제공됨으로써 산업, 의료, 자동차, 가전 등 다양한 분야에서 응용될 것이다.
- [7] 통신 시스템에서는, 송수신에서 발생하는 오류 여부를 확인하고자 특정 채널 코딩 방식을 신호에 적용하고 있다. 예를 들어, 5G 시스템에서 제어 채널의 전송에 폴라 코드(polar code)의 코딩 방식이 사용되도록 채택되었다. 채널 코딩은 연산 복잡도가 높아 소비전력이 높은 특징을 가지고 있는데, 특히, Polar code의 경우, Sequential decoding 알고리즘으로 인해 processing time이 길기 때문에 다른 채널 코딩 방식 대비 소비전력이 높다.
- [8] 한편, 5G 시스템에서는 요구 전송 데이터가 할당된 무선 자원이 동일할 때, 동일한 설정(Polar code configuration)을 사용하도록 설계되었다. 다만, 상술한 것처럼 Sequential decoding을 사용함에 따라 processing time이 긴 Polar code의 특성상 연산 복잡도가 높아 소비 전력이 높아지기 때문에, 동일한 설정이 적용되는 것이 비효율적일 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 이에, 본 개시의 일 목적은 polar code에 관한 설정 정보를 adaptive 하게 제공할 수 있는 방법을 제안하는 것이다.
- [10] 또한, 본 개시의 일 목적은 단말의 능력이나 기지국, 및 채널 상황 등을 고려하여 적응적으로 polar coding 설정을 적용하거나 변경할 수 있는 전반적인 시그널링 절차를 제안하는 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국의 방법에 있어서, 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정하는 단계; 및 상기 단말로, 상기 결정된 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 설정 정보는, 폴라 디코더의 개수, 폴라 코드의 길이, 폴라 디코딩 알고리즘, 폴라 디코딩 알고리즘의 리스트 크기, 폴라 디코딩에서의 인덱스를 재설정하는 재설정 비트의 개수 또는 폴라 시퀀스 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 방법에 있어서, 기지국으로부터, 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 수신하는 단계; 및 상기 설정 정보에 기반하여 신호를 디코딩하는 단계를 포함하고, 상기 설정 정보는, 폴라 디코더의 개수, 폴라 코드의 길이, 폴라 디코딩 알고리즘, 폴라 디코딩 알고리즘의 리스트 크기, 폴라 디코딩에서의 인덱스를 재설정하는 재설정 비트의 개수 또는 폴라 시퀀스 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [13] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서, 기지국에 있어서, 송수신부; 및 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정하고, 및 상기 단말로, 상기 결정된 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 설정 정보는, 폴라 디코더의 개수, 폴라 코드의 길이, 폴라 디코딩 알고리즘, 폴라 디코딩 알고리즘의 리스트 크기, 폴라 디코딩에서의 인덱스를 재설정하는 재설정 비트의 개수 또는 폴라 시퀀스 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [14] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서, 단말에 있어서, 송수신부; 및 기지국으로부터, 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 및 상기 설정 정보에 기반하여 신호를 디코딩하는 제어부를 포함하고, 상기 설정 정보는, 폴라 디코더의 개수, 폴라 코드의 길이, 폴라 디코딩 알고리즘, 폴라 디코딩 알고리즘의 리스트 크기, 폴라 디코딩에서의 인덱스를 재설정하는 재설정 비트의 개수 또는 폴라 시퀀스 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 개시에 따르면 상황에 따라 적응적으로 polar coding 관련 설정을 결정하고

제공함으로써, processing time 및 소비 전력을 감소시키고, 통신 성능의 향상 및 무선 자원 이용 효율을 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [17] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [18] 도 3a는 본 개시의 실시 예에 따른 폴라 코딩 설정 정보의 전송을 설명하기 위한 도면이다.
- [19] 도 3b는 본 개시의 실시 예에 따른 기지국의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.
- [20] 도 4는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 설정 정보가 RRC 시그널링을 통하여 전송되는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 설정 정보가 MAC CE를 통하여 전송되는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 설정 정보가 DCI를 통하여 전송되는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 7은 단말의 능력 정보에 따른 폴라 코딩 설정 정보 전송의 예시를 도시한 도면이다.
- [24] 도 8은 도 7의 예시에 따른 기지국 동작을 설명하는 순서도이다.
- [25] 도 9는 도 7의 예시에 따른 단말 동작을 설명하는 순서도이다.
- [26] 도 10은 단말과 기지국 간 채널 상태에 따른 폴라 코딩 설정 정보 전송의 예시를 도시한 도면이다.
- [27] 도 11은 도 10의 예시에 따른 기지국 동작을 설명하는 순서도이다.
- [28] 도 12는 도 10의 예시에 따른 단말 동작을 설명하는 순서도이다.
- [29] 도 13은 단말의 요청에 따른 폴라 코딩 설정 정보 전송의 예시를 도시한 도면이다.
- [30] 도 14는 도 13의 예시에 따른 기지국 동작을 설명하는 순서도이다.
- [31] 도 15는 도 13의 예시에 따른 단말 동작을 설명하는 순서도이다.
- [32] 도 16은 본 개시의 폴라 코딩 설정에 따른 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [34] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 개시의 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를

완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [36] 이때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [37] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예를 들면, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [38] 이때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은

수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다. 또한 실시예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

- [39] 하기에 본 개시를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시 예를 설명하기로 한다.
- [40] 이하 설명에서 사용되는 접속 노드(node)를 식별하기 위한 용어, 망 객체(network entity, 네트워크 엔티티)들을 지칭하는 용어, 메시지들을 지칭하는 용어, 망 객체들 간 인터페이스를 지칭하는 용어, 다양한 식별 정보들을 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 대상을 지칭하는 다른 용어가 사용될 수 있다.
- [41] 이하 설명의 편의를 위하여, 본 개시는 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들을 사용한다. 하지만, 본 개시가 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다. 본 개시에서 eNB는 설명의 편의를 위하여 gNB와 혼용되어 사용될 수 있다. 즉 eNB로 설명한 기지국은 gNB를 나타낼 수 있다. 또한 단말이라는 용어는 핸드폰, NB-IoT 기기들, 센서들뿐만 아니라 또 다른 무선 통신 기기들을 나타낼 수 있다.
- [42] 이하, 기지국은 단말의 자원할당을 수행하는 주체로서, gNode B, eNode B, Node B, BS(Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되는 것은 아니다.
- [43] 특히 본 개시는 3GPP NR(5세대 이동통신 표준)에 적용할 수 있다. 또한 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 또는 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다.
- [44] 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 예를 들어, 3GPP의 HSPA(High Speed Packet Access), LTE(Long Term Evolution 또는 E-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), LTE-Advanced(LTE-A), LTE-Pro, 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), UMB(Ultra Mobile Broadband), 및 IEEE의 802.16e 등의 통신 표준과 같이 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다.
- [45] 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예로, LTE 시스템에서는 하향링크(DL;

DownLink)에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크(UL; UpLink)에서는 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 채용하고 있다. 상향링크는 단말(UE; User Equipment 또는 MS; Mobile Station)이 기지국(eNode B 또는 BS; Base Station)으로 데이터 또는 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻하고, 하향링크는 기지국이 단말로 데이터 또는 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻한다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 각 사용자 별로 데이터 또는 제어정보를 실어 보낼 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성(Orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 또는 제어정보를 구분한다.

- [46] LTE 이후의 향후 통신 시스템으로서, 즉, 5G 통신시스템은 사용자 및 서비스 제공자 등의 다양한 요구 사항을 자유롭게 반영할 수 있어야 하기 때문에 다양한 요구사항을 동시에 만족하는 서비스가 지원되어야 한다. 5G 통신시스템을 위해 고려되는 서비스로는 향상된 모바일 광대역 통신(eMBB; Enhanced Mobile BroadBand), 대규모 기계형 통신(mMTC; massive Machine Type Communication), 초신뢰 저지연 통신(URLLC; Ultra Reliability Low Latency Communication) 등이 있다.
- [47] 일부 실시예에 따르면, eMBB는 기존의 LTE, LTE-A 또는 LTE-Pro가 지원하는 데이터 전송 속도보다 더욱 향상된 데이터 전송 속도를 제공하는 것을 목표로 할 수 있다. 예를 들어, 5G 통신시스템에서 eMBB는 하나의 기지국 관점에서 하향링크에서는 20Gbps의 최대 전송 속도(peak data rate), 상향링크에서는 10Gbps의 최대 전송 속도를 제공할 수 있어야 한다. 또한 5G 통신시스템은 최대 전송 속도를 제공하는 동시에, 증가된 단말의 실제 체감 전송 속도(User perceived data rate)를 제공해야 할 수 있다. 이와 같은 요구 사항을 만족시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 더욱 향상된 다중 안테나(MIMO; Multi Input Multi Output) 전송 기술을 포함하여 다양한 송수신 기술의 향상을 요구될 수 있다. 또한 현재의 LTE가 사용하는 2GHz 대역에서 최대 20MHz 전송대역폭을 사용하여 신호를 전송하는 반면에 5G 통신시스템은 3~6GHz 또는 6GHz 이상의 주파수 대역에서 20MHz 보다 넓은 주파수 대역폭을 사용함으로써 5G 통신시스템에서 요구하는 데이터 전송 속도를 만족시킬 수 있다.
- [48] 동시에, 5G 통신시스템에서 사물 인터넷(IoT; Internet of Thing)와 같은 응용 서비스를 지원하기 위해 mMTC가 고려되고 있다. mMTC는 효율적으로 사물 인터넷을 제공하기 위해 셀 내에서 대규모 단말의 접속 지원, 단말의 커버리지 향상, 향상된 배터리 시간, 단말의 비용 감소 등이 요구될 수 있다. 사물 인터넷은 여러 가지 센서 및 다양한 기기에 부착되어 통신 기능을 제공하므로 셀 내에서 많은 수의 단말(예를 들어, 1,000,000 단말/km²)을 지원할 수 있어야 한다. 또한 mMTC를 지원하는 단말은 서비스의 특성상 건물의 지하와 같이 셀이 커버하지 못하는 음영지역에 위치할 가능성이 높으므로 5G 통신시스템에서 제공하는 다른 서비스 대비 더욱 넓은 커버리지가 요구될 수 있다. mMTC를 지원하는

단말은 저가의 단말로 구성되어야 하며, 단말의 배터리를 자주 교환하기 힘들기 때문에 10~15년과 같이 매우 긴 배터리 생명시간(battery life time)이 요구될 수 있다.

- [49] 마지막으로, URLLC의 경우, 특정한 목적(mission-critical)으로 사용되는 셀룰러 기반 무선 통신 서비스로서, 로봇(Robot) 또는 기계 장치(Machinery)에 대한 원격 제어(remote control), 산업 자동화(industrial automation), 무인 비행장치(Unmanned Aerial Vehicle), 원격 건강 제어(Remote health care), 비상 상황 알림(emergency alert) 등에 사용되는 서비스 등에 사용될 수 있다. 따라서 URLLC가 제공하는 통신은 매우 낮은 저지연(초저지연) 및 매우 높은 신뢰도(초신뢰도)를 제공해야 할 수 있다. 예를 들어, URLLC를 지원하는 서비스는 0.5 밀리초보다 작은 무선 접속 지연시간(Air interface latency)를 만족해야 하며, 동시에 10^{-5} 이하의 패킷 오류율(Packet Error Rate)의 요구사항을 가질 수 있다. 따라서, URLLC를 지원하는 서비스를 위해 5G 시스템은 다른 서비스보다 작은 전송 시간 구간(TTI; Transmit Time Interval)를 제공해야 하며, 동시에 통신 링크의 신뢰성을 확보하기 위해 주파수 대역에서 넓은 리소스를 할당해야 하는 설계사항이 요구될 수 있다.
- [50] 전술한 5G 통신 시스템에서 고려되는 세가지 서비스들, 즉 eMBB, URLLC, mMTC는 하나의 시스템에서 다중화되어 전송될 수 있다. 이 때, 각각의 서비스들이 갖는 상이한 요구사항을 만족시키기 위해 서비스 간에 서로 다른 송수신 기법 및 송수신 파라미터를 사용할 수 있다. 다만, 전술한 mMTC, URLLC, eMBB는 서로 다른 서비스 유형의 일 예일 뿐, 본 개시의 적용 대상이 되는 서비스 유형이 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.
- [51] 또한, 이하에서 LTE, LTE-A, LTE Pro 또는 5G(또는 NR, 차세대 이동 통신) 시스템을 일례로서 본 개시의 실시예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 개시의 실시예가 적용될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시 예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.
- [52] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명하기에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [53] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [54] 도 1을 참조하면, 차세대 이동통신 시스템(이하 NR 또는 5G)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(New Radio Node B, 이하 NR gNB 또는 NR

기지국)(1-10)과 차세대 무선 코어 네트워크(New Radio Core Network, NR CN)(1-05)로 구성될 수 있다. 차세대 무선 사용자 단말(New Radio User Equipment, NR UE 또는 단말)(1-15)은 NR gNB(1-10) 및 NR CN(1-05)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.

- [55] 도 1에서 NR gNB(1-10)는 기존 LTE 시스템의 eNB(Evolved Node B)에 대응될 수 있다. NR gNB는 NR UE(1-15)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 더 월등한 서비스를 제공할 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 될 수 있다. 따라서, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 NR gNB(3-10)가 담당할 수 있다. 하나의 NR gNB는 다수의 셀들을 제어할 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는, 현재 LTE 대비 초고속 데이터 전송을 구현하기 위해서, 현재의 최대 대역폭 이상의 대역폭이 적용될 수 있다. 또한, 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM)을 무선 접속 기술로 하여 추가적으로 빔포밍 기술이 접목될 수 있다. 또한, 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식이 적용될 수 있다.
- [56] NR CN(1-05)는 이동성 지원, 베어러 설정, QoS 설정 등의 기능을 수행할 수 있다. NR CN는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결될 수 있다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, NR CN이 MME(1-25)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결될 수 있다. MME는 기존 기지국인 eNB(1-30)과 연결될 수 있다.
- [57] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [58] 도 2를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 NR 기지국에서 각각 NR 서비스 데이터 적응 프로토콜(Service Data Adaptation Protocol, SDAP)(2-01, 2-45), NR PDCP(2-05, 2-40), NR RLC(2-10, 2-35), NR MAC(2-15, 2-30), NR PHY(2-20, 2-25)로 이루어진다.
- [59] NR SDAP(2-01, 2-45)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [60] - 사용자 데이터의 전달 기능(transfer of user plane data)
- [61] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow와 데이터 베어러의 맵핑 기능(mapping between a QoS flow and a DRB for both DL(Down Link) and UL(Up Link))
- [62] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID를 마킹하는 기능(marking QoS flow ID in both DL and UL packets)
- [63] - 상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 reflective QoS flow를 데이터 베어러에

- 맵핑시키는 기능(reflective QoS flow to DRB mapping for the UL SDAP PDUs).
- [64] SDAP 계층 장치에 대해 단말은, 기지국으로부터 수신되는 무선 자원 제어(Radio Resource Control, RRC) 메시지에 의해, 각 PDCP 계층 장치 별로 또는 베어러 별로 또는 로지컬 채널 별로 SDAP 계층 장치의 헤더를 사용할 지 여부 또는 SDAP 계층 장치의 기능을 사용할 지 여부를 설정 받을 수 있다. SDAP 헤더가 설정된 경우, SDAP 헤더의 비접속 계층(Non-Access Stratum, NAS) QoS(Quality of Service) 반영 설정 1비트 지시자(NAS reflective QoS)와, 접속 계층(Access Stratum, AS) QoS 반영 설정 1비트 지시자(AS reflective QoS)를 이용하여, 단말이 상향 링크와 하향 링크의 QoS 플로우(flow)와 데이터 베어러에 대한 맵핑 정보를 갱신 또는 재설정할 수 있도록 지시할 수 있다. SDAP 헤더는 QoS를 나타내는 QoS flow ID 정보를 포함할 수 있다. QoS 정보는 원활한 서비스를 지원하기 위한 데이터 처리 우선 순위, 스케줄링 정보 등으로 사용될 수 있다.
- [65] NR PDCP(2-05, 2-40)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [66] - 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)
- [67] - 사용자 데이터 전송 기능(Transfer of user data)
- [68] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [69] - 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [70] - 순서 재정렬 기능(PDCP PDU reordering for reception)
- [71] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs)
- [72] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs)
- [73] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [74] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [75] 상술한 내용에서, NR PDCP 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 하위 계층에서 수신한 PDCP PDU들을 PDCP SN(sequence number)을 기반으로 순서대로 재정렬하는 기능을 의미할 수 있다. NR PDCP 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 재정렬된 순서대로 데이터를 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 또는 순서를 고려하지 않고 바로 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 PDCP PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있다.
- [76] NR RLC(2-10, 2-35)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [77] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [78] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [79] - 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [80] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ)

- [81] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs)
- [82] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs)
- [83] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs)
- [84] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection)
- [85] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection)
- [86] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard)
- [87] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [88] 상술한 내용에서, NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 의미할 수 있다. 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있다.
- [89] NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은, 수신한 RLC PDU들을 RLC SN(sequence number) 또는 PDCP SN(sequence number)를 기준으로 재정렬하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있다.
- [90] NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은, 유실된 RLC SDU가 있을 경우, 유실된 RLC SDU 이전까지의 RLC SDU들만을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다.
- [91] NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은, 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 타이머가 시작되기 전에 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다.
- [92] NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은, 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 현재까지 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다.
- [93] NR RLC 장치는, 일련번호(Sequence number)의 순서와 상관없이(Out-of sequence delivery) RLC PDU들을 수신하는 순서대로 처리하여 NR PDCP 장치로 전달할 수 있다.
- [94] NR RLC 장치가 세그먼트(segment)를 수신할 경우에는, 버퍼에 저장되어 있거나 추후에 수신될 세그먼트들을 수신하여, 온전한 하나의 RLC PDU로 재구성한 후, 이를 NR PDCP 장치로 전달할 수 있다.
- [95] NR RLC 계층은 접합(Concatenation) 기능을 포함하지 않을 수 있고, NR MAC 계층에서 접합 기능을 수행하거나 NR MAC 계층의 다중화(multiplexing) 기능으로 대체할 수 있다.
- [96] 상술한 내용에서, NR RLC 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence

delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서와 상관없이 바로 상위 계층으로 전달하는 기능을 의미할 수 있다. NR RLC 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있다. NR RLC 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은, 수신한 RLC PDU들의 RLC SN 또는 PDCP SN(Sequence Number)을 저장하고 순서를 정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록해두는 기능을 포함할 수 있다.

- [97] NR MAC(2-15, 2-30)은 한 단말에 구성된 여러 NR RLC 계층 장치들과 연결될 수 있으며, NR MAC의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [98] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [99] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs)
- [100] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [101] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [102] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [103] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [104] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [105] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [106] - 패딩 기능(Padding)
- [107] NR PHY 계층(2-20, 2-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수행할 수 있다.
- [108] 한편, 현재 5G 시스템에서는, 전송하는 정보나 채널의 종류에 따라 전송을 위한 코딩 방식이 고정되어 있다. 예를 들어, 하기 표 1을 참조하면, 방송 채널과 제어 채널의 대부분은 폴라 코딩 방식이 적용되며, 데이터 채널의 경우 LDPC(low density parity check code)가 적용된다.
- [109] [표 1]

[110]

Channel		Coding Algorithm	Reference
BCH		Polar Coding	38.212 - 7.1.4
DCI		Polar Coding	38.212 - 7.3.3
UCI	12 or more bits	Polar Coding	38.212 - 6.3.1.3, 6.3.2.3
	1 bit	Repetition Code	
	2 bit	Simplex Code	
	3 to 11 bits	Reed-Muller Code	
DL-SCH		LDPC	38.212 - 7.2.4
UL-SCH		LDPC	38.212 - 6.2.4

[111] LDPC는 복호 시 병렬 연산을 사용하기 때문에 비교적 짧은 processing time을 가지지만, polar code의 경우 복호 시 순차 연산이 이용되므로 processing time이 길다.

[112] 현재 5G 시스템에서는, 통신에서 요구되는 오류 정정 성능이 매우 높은 수준으로 설정되어 있고, 이와 같이 높은 수준으로 설정된 오류 정정 성능을 기준으로 polar coding 설정 파라미터들을 고정적으로 적용하고 있다. 여기에서의 오류 정정 성능은, 예를 들어, 각 SNR(signal to noise ratio)에서 사용된 오류 정정 코드(일 예로, BER(bit error rate)/FER(frame error rate))의 오류 정정 능력과 시스템에서 요구하는 최소한의 오류 정정 능력 사이의 차이(dB)에 의하여 표현될 수 있다. 즉, 단말의 성능이나 기지국과 단말 간의 채널 상황 등의 요인에 따라 최적의 설정은 상이할 수 있음에도, 현재는 시스템이 요구하는 높은 오류 정정 성능을 만족할 수 있는 설정을 모든 채널 코딩에 동일하게 적용하여 동작하고 있다. 이와 같이 높은 수준의 오류 정정 성능을 만족하는 고정된 설정만 적용하는 경우, 긴 processing time으로 인한 소비 전력 증가, 연산 복잡도 증가 및 자원 이용 효율이 떨어지는 문제가 있다.

[113] 이하에서는, 본 개시에서 제안하는 폴라 코딩 관련 설정을 adaptive하게 조절 및 설정하는 내용을 설명하기로 한다. 보다 구체적으로, 송신 장치가 수신 장치에 적용될 폴라 코딩 설정을 어떻게 결정하는지에 대한 구체적인 동작 및 생성된 폴라 코딩 설정에 관한 정보가 어떤 시그널링을 통하여 송신 장치에서 수신 장치로 전달하는지에 대한 구체적인 동작을, 첨부된 도면들을 참조하여 자세히 설명하기로 한다.

[114] 한편, 본 개시에서 설명하는 실시 예들이 적용되는 송신 장치 및 수신 장치는 무선 통신 시스템에서 동작하는 다양한 엔티티들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 송신 장치는 기지국, 수신 장치는 단말일 수도 있고, 송신 장치와 수신 장치는 모두 단말일 수 있다. 일 예로, 송신 장치가 기지국이고 수신 장치가 단말일 경우, 기지국은 단말의 폴라 디코딩 동작과 관련된 단말의 능력, 현재 채널 상황 등을 고려하여 단말이 이용할 폴라 코딩 설정 정보를 adaptive하게 설정해줄 수 있다. 또한, 일 예로, Edge computing이나 machine to machine 간의 통신과 같이 송신

장치와 수신 장치 모두가 단말인 경우, 송신 장치의 단말은, 수신 장치의 단말에 적용되는 폴라 디코딩 설정 정보를 adaptive하게 제공할 수 있다. 이 경우, 단말들 간 통신이 어떤 모드로 동작하는지에 따라, 송신 장치의 단말은 기지국으로부터 획득한 폴라 코딩 설정 정보를 수신 장치의 단말로 그대로 제공해주거나, 수신 장치의 단말과의 채널 상태를 고려하여 폴라 코딩 설정 정보를 선택적으로 변경하여 제공할 수 있다.

- [115] 본 개시에서 제안하는 폴라 코딩 관련 설정의 결정 및 시그널링 동작은 상술한 바와 같이 다양한 엔티티들에 의하여 수행될 수 있으나, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 송신 장치를 기지국, 수신 장치를 단말로 특정하여 설명하기로 한다. 또한, 본 명세서에서, 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보는, 폴라 코딩 설정, 폴라 코딩 관련 설정 정보, 폴라 코딩 설정 정보, 설정 정보 또는 polar decoder configuration information 등은 같은 용어로 지칭될 수 있다.
- [116] 도 3a는 본 개시의 실시 예에 따른 폴라 코딩 설정 정보의 전송을 설명하기 위한 도면이고, 도 3b는 본 개시의 실시 예에 따른 기지국의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.
- [117] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국은, 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정(S310)할 수 있다.
- [118] 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국은, 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정함에 있어 다양한 조건을 고려할 수 있다. 예를 들어, 기지국은, 폴라 코딩과 관련된 단말의 능력 정보, 단말과 기지국과의 채널 상황, 단말의 전력 소모 상황, 단말의 요청 등과 같은 다양한 조건에 기반하여 단말에 대한 폴라 코딩 설정 파라미터들을 결정할 수 있다. 일 예로, 채널 품질(예를 들어, RSRP(reference signal received power), SNR, SINR(signal to interference plus noise ratio))이 특정 임계값을 만족한다면, 본 개시의 기지국은 단말의 processing time 감소나 소비 전력 감소 목적에 따른 폴라 코딩 설정을 결정할 수 있다. 다만, 채널 품질이 특정 임계값 이하가 되면, 오류 정정 성능이 열화되지 않도록 decoding capability를 높일 수 있는 폴라 코딩 설정을 결정할 수 있다. 이와 같이 기지국은, 다양한 조건에 따라 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 adaptive하게 결정할 수 있다. 기타 다양한 조건과 관련된 기지국 및 단말의 동작이나 구체적인 시그널링은 이후 도 7 내지 도 15를 통하여 상세히 후술하기로 한다.
- [119] 기지국이 단말에 대하여 결정하는 폴라 코딩 설정은, 단말의 processing time이나 소비 전력, 또는 오류 정정 능력 등에 영향을 미칠 수 있는 다양한 파라미터들에 대한 설정을 포함할 수 있다. 예를 들어, 폴라 코딩 설정은, 폴라 코딩의 디코더(decoder) 개수, 폴라 코드의 길이(code length), 폴라 코딩에 이용되는 디코딩 알고리즘(예를 들어, SC(successive cancellation), SCL(successive cancellation list) 등), 디코딩 알고리즘에 적용되는 리스트 크기(list size), 폴라 디코딩을 수행하는 경우 index를 재설정하는 payload bit의 개수, payload bit의 시작 index, 모든 payload bit의 index 또는 polar reliability sequence 등의

- 파라미터에 대한 적어도 하나의 설정을 포함할 수 있다.
- [120] 보다 구체적으로, 기지국은, 채널 품질이 특정 임계값 이상이라는 조건을 만족하는 경우, 단말의 processing time 감소의 목적으로, 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 다수의 polar decoder를 사용하도록 결정할 수 있다. 이때, 기지국은, 단말에서 지원 가능한 최대 디코더 개수를 초과하지 않는 범위에서 단말에 적용될 디코더의 개수를 결정할 수 있다.
- [121] 또한, 일 예로, 기지국은, 단말의 소비 전력을 감소시킬 목적으로 짧은 폴라 코드 길이를 결정할 수 있다. 코드 길이가 길어지는 경우, decoding capability는 좋아지나 processing time이 길어지기 때문에, 코드 길이를 짧게 설정하도록 결정함으로써 단말의 소비 전력을 감소시킬 수 있다. 다만, 오류 정정 성능의 열화를 고려하여 기지국은, 채널 품질이 특정 임계값 이상이라는 조건을 만족하는 경우, 짧은 코드 길이를 적용하도록 결정할 수 있다.
- [122] 또한, 일 예로, 기지국은, 디코딩 알고리즘 별 성능을 고려하여, 적절한 디코딩 알고리즘을 적용하도록 결정할 수 있다. 예를 들어, SCL 알고리즘은 SC 알고리즘 보다 decoding capability는 높으나, processing time이 길다는 특성이 있으므로, 기지국은 SCL 알고리즘을 사용하되, 채널 품질이 특정 임계값 이상인 조건을 만족하면, SC 알고리즘을 사용하도록 하는 폴라 코딩 설정을 결정할 수 있다.
- [123] 또한, 일 예로 기지국은, SCL decoding 알고리즘이 적용되는 경우, SCL polar decoder의 리스트 크기를 줄여 설정할 수 있다. 리스트의 크기가 클수록 decoded codeword의 candidate 증가에 따라 decoding complexity가 늘어남으로써 processing time이 증가하므로, 채널 품질이 특정 임계값 이상이 되는 경우에는 리스트 사이즈를 줄여, 단말의 processing time이 감소하도록 설정할 수 있다.
- [124] 또한, 일 예로 기지국은, Payload의 초기 비트를 차순위 채널 용량(channel capacity)이 높은 비트 인덱스(index)로 변경하도록 설정할 수 있다. 첫 번째 비트 index부터 디코딩을 시작하는 폴라 디코더에서 Payload 이전의 비트는 복호 과정과 무관하게 0으로 결정되어 연산이 불필요하기 때문에, 초기의 일정 비트를 재설정하여 단말의 processing time이 감소하도록 할 수 있다. 여기에서 재설정되는 초기의 일정 비트를, 이하 NRB(number of reconfiguration bit)로 명명하기로 한다. 일 예로 기지국은, 통신 채널 품질이 특정 임계값 이상일 때 단말에게 NRB 값을 설정한 뒤, 이후 단말의 채널 품질이 특정 임계값 이하로 떨어지게 되면, 단말의 오류 정정 능력이 향상되도록 NRB 값을 원래 값으로 변경할 수 있다.
- [125] 또한, 일 예로 기지국은, 단말 혹은 기지국의 상황 및 목적에 따라 최적의 Reliability sequence를 가변적으로 사용하도록 설정할 수 있다. 이때, Reliability sequence의 종류에 따라 상술한 파라미터들(디코더의 개수, 알고리즘 등)의 default 값은 달라질 수 있다.
- [126] 이와 같이 폴라 코딩 설정이 결정되면, 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국은,

결정된 폴라 코딩 설정 정보(polar decoder configuration information)를 단말로 전송(S320)할 수 있다.

[127] 여기에서 설정 정보는, 상술한 다양한 파라미터들 중 적어도 하나에 대한 각각의 설정을 지시하는 정보 필드를 통하여 단말에게 전송될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말에 대하여 가변적으로 설정할 적어도 하나의 파라미터를 결정하고, 해당 파라미터에 대한 설정 값을 각각 지시하는 정보를 단말로 전송할 수 있다.

[128] 이와 달리 기지국은, 상술한 다양한 파라미터들 중 적어도 일부의 조합으로 정의된 복수의 모드 중 어느 하나를 단말에게 지시하는 방식으로 설정 정보를 전송할 수 있다. 여기에서 각 모드는, 소정의 목적(예를 들어, processing time 감소, 신뢰도 보장 등)에 따라 적어도 일부의 파라미터들이 미리 특정 값으로 설정된 모드일 수 있다.

[129] 예를 들어, 하기 표 2에서와 같이, 복수의 모드가 정의될 수 있다.

[130] [표 2]

[131]

	Polar decoder 개수	Code Length	Decoding algorithm	List size	NRB
Mode1	1	512	SCL	8	0
Mode2	4	128	SC	0	3
Mode3	2	256	SCL	2	1

[132] 모드 1은 NR(new radio)에서와 같은 기본 동작을 위한 모드로, 시스템에서 요구되는 특정 오류 정정 성능 보다 매우 높은 오류 정정 성능을 만족하도록 동작하는 모드이다. 이 모드는 단말의 채널 상태를 알 수 없는 상황(예를 들어, 초기 접속 단계 등)이나, 반복적인 decoding 오류가 발생하는 상황 등에 적용될 수 있다. 모드 2는 단말과 기지국 간의 채널 상태가 매우 좋은 경우에 적용되는 모드일 수 있다. 이 모드는 Processing time을 최소화할 수 있는 모드로, 사용 가능한 Polar decoder의 수를 최대로, 가장 연산복잡도가 낮은 SC 알고리즘으로 동작하며, 이때 NRB는 가능한 큰 수로 설정될 수 있다.

[133] 모드 3은 기지국이 단말의 채널 상태를 알고 있으나 채널 상태가 좋지는 않거나, 채널 상태가 좋더라도 신뢰도가 보장 되어야 하는 상황에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시의 기지국은, 신뢰도 및 오류 정정 성능이 최적화되어야 하는 경우 Mode 1을, 신뢰도는 다소 열화될 수 있으나 단말의 processing time이나 소비 전력을 감소시켜야 하는 경우 Mode 2를, 채널 상황이 괜찮은 편이나 신뢰도가 보장될 필요가 있는 경우 Mode 3을 적절히 선택한 뒤, 선택된 모드를 지시하는 정보를 단말에게 전송할 수 있다.

[134] 상술한 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보는, 다양한 시그널링을 통하여 단말에게 전송될 수 있다. 이하, 도 4 내지 도 6을 참조하여 구체적인 시그널링 방법을 설명하기로 한다.

[135] 도 4는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 설정 정보가 RRC 시그널링을 통하여

전송되는 예시를 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 설정 정보가 MAC CE를 통하여 전송되는 예시를 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 설정 정보가 DCI를 통하여 전송되는 예시를 설명하기 위한 도면이다.

- [136] 본 개시의 일 실시 예에 따른 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보는, 도 4에서와 같이 RRC(radio resource control) 메시지를 통하여 전송될 수 있다. 여기에서 RRC 메시지는, 예를 들어, RRCReconfiguration message 또는 RRCRestablishment message 등이 이용될 수 있다. 도 4에서는, 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보가, RRC 메시지의 서빙 셀 설정 정보에 포함된 initial DL(downlink) BWP(bandwidth part)의 설정에 포함되는 것을 예시하였으나 이에 한정되지 않으며, 예를 들어, 단말에게 dedicate하게 설정되는 다른 정보에 포함될 수도 있다.
- [137] 도 4를 참조하면 RRC 메시지에는, 상술한 다양한 파라미터들 각각에 대한 설정을 지시하는 정보 필드가 포함될 수 있다.
- [138] 이때 각 파라미터에 대한 설정을 지시하는 정보는 선택적으로 포함(optional)될 수 있으며, 다양한 파라미터들 중 적어도 일부는 물리 채널 별로 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, PBCH(physical broadcast channel)에 적용되는 NRB 개수와 PDCCH(physical downlink control channel)에 적용되는 NRB의 개수는 다르게 설정될 수 있다. 또한, 동일한 디코딩 알고리즘이 적용되더라도, 물리 채널 별로 알고리즘의 리스트 크기는 상이하게 설정될 수 있다.
- [139] 또한, 도 4에 도시되지는 않았으나, 상술한 폴라 코딩 설정에 대한 3가지 동작 모드 중 어느 하나를 지시하는 정보가 RRC 메시지의 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보로 포함될 수 있다.
- [140] 도 5를 참조하면 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보는 MAC(medium access control) CE(control element)를 통하여 전송될 수 있다.
- [141] 예를 들어, 폴라 코딩 설정에 관한 설정 정보는, MAC CE의 LCID(logical channel identity) value에 포함될 수 있다. 보다 구체적인 예로, code point index 별로 특정 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보가 매핑되어 정의될 수 있고, 단말은 MAC CE의 LCID value에 기반하여 이에 대응되는 설정 정보를 확인할 수 있다. 이때 code point index에 매핑된 폴라 코딩 설정 정보는, 상술한 일부 파라미터들의 설정 값들로 정의된 모드에 대응될 수 있다. 또 다른 예로 RRC 메시지에서, 복수의 파라미터들 중 단말에 대하여 가변적으로 적용될 수 있는 일부 파라미터들과 해당 파라미터들에 대한 설정 값들을 제공할 수 있고, 이 경우 상기 설정 값들 중 해당 단말에 적용될 값이 MAC CE에 의하여 지시될 수 있다. 또한, 일 예로, 도 5에 도시된 바와 같이, 다양한 파라미터들 중 특정 파라미터의 설정 값 변경을 활성화할지 여부가 MAC CE에 의하여 지시될 수도 있다.
- [142] 도 6을 참조하면, 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보는 DCI(downlink control information)를 통하여 전송될 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이 일부

파라미터들에 대한 설정 값들이 index 별로 미리 정의되어 있고, DCI의 비트 값을 이용하여 특정 index를 지시함으로써, 단말로 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보가 제공될 수 있다. 또 다른 예로, RRC 메시지에서, 복수의 파라미터들에 대한 설정 값들이 제공되면, 해당 설정 값들 중 단말에게 가변적으로 적용될 일부 파라미터의 설정 값이 DCI를 통하여 지시될 수 있다. 또 다른 예로, RRC 메시지에서 복수의 파라미터들에 대한 설정 값들이 제공되고, MAC CE를 통하여 단말에 적용될 일부 파라미터들이 지시되면, DCI는 MAC CE에서 지시된 일부 파라미터들에 대한 변경을 적용할지, 즉, 해당 설정을 활성화할지 여부를 지시(on/off 지시자)하는데 이용될 수도 있다. 특히, 폴라 코딩 관련 설정을 빠르게 변경할 필요가 있을 때에는 RRC 메시지보다는 MAC CE나 DCI가 이용될 수 있다.

- [143] 이하, 기지국이 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정함에 있어, 단말과 기지국 간의 다양한 시그널링 절차를 설명하기로 한다.
- [144] 도 7은 단말의 능력 정보에 따른 폴라 코딩 설정 정보 전송의 예시를 도시한 도면이고, 도 8은 도 7의 예시에 따른 기지국 동작을 설명하는 순서도이며, 도 9는 도 7의 예시에 따른 단말 동작을 설명하는 순서도이다.
- [145] 도 7을 참조하면, 본 개시의 실시 예에 따른 기지국은, UE Capability Enquiry 메시지를 이용하여, 단말로, 폴라 코딩 설정에 관한 단말의 능력 정보의 전송을 요청할 수 있고, 이에 대응하여, 단말로부터, 폴라 코딩 설정에 관한 능력 정보를 포함한 메시지를 수신할 수 있다. 여기에서 단말의 능력 정보는 UE Capability information 메시지를 통하여 전송될 수 있다. 도 7에서는, 단말의 능력 정보가, Phy-ParametersCommon에 포함되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 국한되지는 않는다. 단말의 능력 정보는, 상술한 폴라 코딩 설정에 관한 다양한 파라미터들에 대한 단말의 능력 정보를 포함할 수 있다. 이와 같이 단말의 능력 정보를 수신하면, 기지국은 이에 기반하여 해당 단말에 적용할 폴라 코딩에 관한 설정을 결정하고, 결정된 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다.
- [146] 본 예시에 대한 보다 구체적인 기지국의 동작은, 도 8을 참조하여 설명하기로 한다. 기지국은, 단말로 폴라 코딩 설정에 대한 능력 정보의 전송을 요청하는 메시지를 전송할 수 있다(S810). 기지국은, 단말에 대하여 폴라 코딩 설정을 가변적으로 적용할 수 있도록, 폴라 코딩 설정에 관한 적어도 하나의 파라미터 설정에 대한 단말의 능력 정보를 요청할 수 있다.
- [147] 단말로부터, 폴라 코딩 설정에 관한 단말의 능력 정보가 수신(S820)되면, 기지국은, 능력 정보에 기반하여 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정(S830)할 수 있다. 예를 들어, 기지국은, 통신에 이용할 폴라 디코더의 개수를 변경하도록 설정하는 경우, 단말의 능력 정보에 기반하여 단말에서 이용되는 최대 폴라 디코더의 개수를 초과하지 않도록 폴라 디코더 개수를 설정할 수 있다. 또한, 기지국은, 예를 들어, 단말의 폴라 디코더에서 SCL 알고리즘이 이용 가능한 것을 능력 정보를 통하여 확인하고, SCL 알고리즘을 사용할 것을 적용하면서,

단말에서 이용되는 SCL 알고리즘의 최대 리스트 크기 범위 내에서 디코딩에 적용할 리스트 크기를 변경하여 설정할 수 있다.

- [148] 도면에서는, 단말의 능력 정보에 기반하여 폴라 코딩 설정을 결정하는 것으로 도시되어 있으나, 기지국은, 이외에도 채널 상황, 단말의 전력 상태나 단말로 제공하는 서비스의 특성(신뢰도) 등을 추가적으로 고려하여 폴라 코딩 설정을 결정할 수 있다.
- [149] 이와 같이 폴라 코딩 설정이 결정되면, 본 개시의 실시 예에 따른 기지국은, 결정된 폴라 코딩 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다(S840). 설정 정보의 전송은, 도 4 내지 도 6에서 상술한 바와 같이, 다양한 시그널링(RRC, MAC CE, DCI)을 통하여 단말로 전송될 수 있다.
- [150] 도 9를 참조하면, 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말은, 기지국으로부터 능력 정보의 전송을 요청하는 메시지를 수신(S910)하면, 폴라 코딩 설정에 대한 단말의 능력 정보를 결정할 수 있다. 예를 들어, 단말은, 단말이 지원할 수 있는 폴라 디코딩의 최대 개수에 대한 정보를 능력 정보로 확인할 수 있다. 또한, 단말은, 단말의 폴라 디코더가 지원할 수 있는 코드 길이에 대한 정보를 능력 정보로 확인할 수 있다. 또한, 단말은, 단말의 폴라 디코더가 지원할 수 있는 디코딩 알고리즘에 대한 정보를 능력 정보로 확인할 수 있다. 또한, 단말은, 단말에서 SCL 알고리즘이 지원된다면, 해당 알고리즘을 기반으로 하는 최대 리스트 크기에 대한 정보를 능력 정보로 확인할 수 있다. 또한, 단말은, 단말에서 지원할 수 있는 최대 NRB에 대한 정보나 reliability sequence에 대한 정보를 능력 정보로 확인할 수 있다.
- [151] 단말은, 결정된 능력 정보를 포함한 메시지를 기지국으로 전송(S920)하고, 기지국으로부터 폴라 코딩 설정 정보를 수신할 수 있다(S930). 그리고, 단말은, 폴라 코딩 설정 정보에 기반하여, 신호의 디코딩을 수행할 수 있다(S940).
- [152] 도 10은 단말과 기지국 간 채널 상태에 따른 폴라 코딩 설정 정보 전송의 예시를 도시한 도면이고, 도 11은 도 10의 예시에 따른 기지국 동작을 설명하는 순서도이며, 도 12는 도 10의 예시에 따른 단말 동작을 설명하는 순서도이다.
- [153] 도 10을 참조하면, 단말은 설정된 바에 따라 주기적/비주기적으로 채널 상태 보고(channel state information report, CSI report)를 기지국으로 전송할 수 있고, 기지국은 단말의 채널 상태 보고를 수신한 뒤, 이에 기반하여 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정할 수 있다.
- [154] 본 실시 예에 따른 기지국은, 도 9에 도시된 바와 같이, 단말로부터 채널 상태 정보의 보고를 수신(S110)하고, 이에 기반하여 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정할 수 있다(S1120). 예를 들어, 본 개시에 따른 기지국은, 단말의 CSI report에 기반하여 채널 상태, 예를 들어, RSRP나 SNR 값이 특정 임계값 이상이라 판단되면, processing time을 줄일 수 있는 폴라 코딩 설정을 단말에 대하여 결정할 수 있다. 이 경우, 기지국은, 일 예로, NRB를 최대 값으로 설정하거나, 짧은 폴라 코드의 길이를 이용하도록 폴라 코딩 설정을 결정할 수 있다.

- [155] 또한, 기지국은, 주기적으로 전송되는 CSI report에 기반하여, 폴라 코딩 설정을 가변적으로 결정할 수 있다. 일 예로, 단말이 이전에 보고하였던 CSI report에 기반하여 폴라 디코더 개수를 최대로 설정하는 설정 정보를 제공하였는데, 이후 단말로부터 전송된 CSI report에 따라 채널 상태가 악화된 것이 확인되면, 폴라 디코더 개수를 줄이도록 설정하는 설정 정보를 결정할 수 있다.
- [156] 다만, 기지국은 채널 상태 이외에도 다른 요소를 고려하여 단말에 대한 설정 정보를 결정할 수 있다. 예시적으로, 상술한 바와 같이, 채널 상태가 비교적 좋은 상황에서도 신뢰도가 보장될 필요가 있는 경우, 단말에 대한 폴라 코딩 설정은 채널 상태만 고려하는 경우와 다르게 결정될 수도 있다.
- [157] 이와 같이 결정된 폴라 코딩 설정 정보는 단말로 전송될 수 있다(S1130). 마찬가지로, 설정 정보는 도 4 내지 도 6의 시그널링 방식에 따라 전송될 수 있다.
- [158] 도 12를 참조하면, 본 개시의 실시 예에 따른 단말은, 기지국으로부터 전송되는 기준 신호를 측정하고, 이에 대한 결과를 CSI report로 기지국으로 전송할 수 있다(S1210). 이후 기지국으로부터 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보가 수신(S1220)되면, 이에 기반하여 결정된 폴라 코딩 설정을 이용하여 신호의 디코딩을 수행할 수 있다(S1230).
- [159] 도 13은 단말의 요청에 따른 폴라 코딩 설정 정보 전송의 예시를 도시한 도면이고, 도 14는 도 13의 예시에 따른 기지국 동작을 설명하는 순서도이며, 도 15는 도 13의 예시에 따른 단말 동작을 설명하는 순서도이다.
- [160] 도 13을 참조하면, 본 개시의 실시 예에 따른 단말은, 기지국으로 폴라 코딩 설정 정보의 재설정을 요청하는 메시지를 전송할 수 있다. 도 13에서 도시된 바와 같이, 예를 들어, 단말의 재설정 요청 메시지는, **RRCconnectionReestablishmentRequest** 메시지가 이용될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다. 단말은, 폴라 코딩 설정 정보의 재설정을 요청함에 있어, 도 13에 도시된 바와 같이, 디코딩 실패를 기지국으로 지시할 수 있다. 이를 위하여, **reestablishmentcause**의 값에 **decodingfailure**의 필드가 추가될 수 있다.
- [161] 기지국은 단말로부터 수신한 메시지에 포함된 정보에 기반하여, 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 변경하고, 재설정된 폴라 코딩 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다. 여기에서, 재설정된 폴라 코딩 설정 정보는, 도 13에 도시된 바와 같이, **RRCconnectionReestablishment** 메시지에 포함되어 전송될 수 있다. 도면에서는 **physicalConfigDedicated**에 재설정된 폴라 코딩 설정 정보가 포함되는 것을 예시하였으나, 이에 한정되지는 않는다. 재설정되는 폴라 코딩 설정 정보는, 단말에 대하여 기 설정하였던 폴라 코딩 설정 중 적어도 일부의 파라미터를 변경하기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [162] 도 13에서는, 단말에 대하여 폴라 코딩 설정 정보가 단말로 전송된 이후, 단말의 요청이 있을 때 기 설정된 설정 정보를 변경하는 재설정의 예시를 도시하였으나, 본 절차는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 단말은 디폴트 설정(예를 들어, NR에서의 기본 폴라 디코딩 설정)으로 동작하는 중에, 폴라 코딩 설정을

가변적으로 적용하는 설정 정보를 기지국에게 요청할 수 있고, 기지국은, 단말의 요청에 대응하여, 채널 상황 등에 따라 단말에 대한 가변적 폴라 코딩 설정을 결정할 수 있다.

- [163] 도 14를 참조하면, 기지국은, 단말로부터 폴라 코딩 설정의 변경을 요청하는 요청 메시지를 수신(S1410)할 수 있고, 상기 요청 메시지에 기반하여 단말에 대한 폴라 코딩 재설정 정보를 결정(S1420)할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 실시예에 따른 기지국은, processing time 감소를 위하여 단말에 대한 제1 폴라 코딩 설정 정보를 전송한 이후, 단말로부터 디코딩 실패를 지시하는 정보를 포함한 요청 메시지를 수신할 수 있다. 이 경우, 기지국은 채널 상황 등의 이유로 제1 폴라 코딩 설정 정보보다 decoding capability가 높은 제2 폴라 코딩 설정 정보를 단말에 대하여 재설정할 것으로 결정할 수 있다. 또한, 일 예로, 기지국은 폴라 코딩 설정 중 processing time 감소를 위하여 활성화되었던 특정 파라미터에 대한 가변적 기능을 비활성화하는 폴라 코딩 재설정 정보를 결정할 수 있다.
- [164] 이와 같이 재설정 정보가 결정되면, 기지국은 이를 포함한 재설정 메시지를 단말로 전송할 수 있다(S1430).
- [165] 도 15를 참조하면, 단말은, 폴라 코딩 설정의 변경이 필요함을 결정할 수 있다(S1510). 예를 들어, 단말은, 기존에 기지국에 의하여 설정되었던 폴라 코딩 설정 정보에 기반하여 디코딩을 수행한 결과 디코딩 실패가 발생하였을 경우, 폴라 코딩 설정의 변경이 필요함을 판단할 수 있다. 또한, 일 예로, 단말은 높은 SNR 기준에 따라 설정된 설정 정보를 이용하여 디코딩을 수행하고 있으나, processing time이 길어지고 전력 소모가 심화되는 것에 따라 폴라 코딩 설정의 변경을 요청할 것으로 결정할 수 있다.
- [166] 폴라 코딩 설정의 변경이 필요하다 판단되면, 단말은 기지국으로 폴라 코딩 설정 정보의 변경을 요청하는 요청 메시지를 기지국으로 전송(S1520)할 수 있고, 이에 대응하여 기지국으로부터 폴라 코딩 재설정 정보를 포함한 재설정 메시지를 수신할 수 있다(S1530). 도 13에서 예시한 바와 같이, 단말은, 재설정을 요청하는 메시지에, 디코딩 실패를 지시할 수 있다.
- [167] 이후, 단말은 기지국으로부터 수신된 폴라 코딩 재설정 정보를 이용하여 신호의 디코딩 동작을 수행할 수 있다(S1540).
- [168] 상술한 도 7 내지 도 15의 예시들은, 폴라 코딩 설정 정보가 제공되는 각 절차를 구분하여 도시하였으나, 적어도 2개의 절차는 조합되어 동작할 수 있음은 자명하다. 예를 들어, 단말은 능력 정보를 전송하고, 채널 상태 정보를 보고할 수 있으며, 기지국은, 채널 상태 정보의 보고에 기반하여 단말에 대한 폴라 코딩 설정 정보를 결정할 때, 단말의 능력 정보를 고려할 수 있다. 또한, 단말은 폴라 코딩 설정을 기지국으로 요청할 수 있고, 기지국은 이에 따라 단말로 능력 정보의 전송을 요청하여 획득하고, 단말의 능력 정보를 토대로, 폴라 코딩 설정을 결정한 뒤 단말로 전송할 수 있다.
- [169] 도 16은 본 개시의 폴라 코딩 설정에 따른 효과를 설명하기 위한 도면이다.

- [170] 도 16에서는, 기지국과 비교적 가까이 위치한 단말을 채널 상태가 좋은 단말로써 도시한 것이고 기지국과 멀리 위치한 단말은 채널 상태가 좋지 않은 단말로써 도시한 것이다. 이하, 도 16에서는 기지국과 비교적 가까이 위치한 단말이 채널 상태가 좋음을 전제로 설명할 것이나, 기지국과 단말 간의 물리적 거리가 멀더라도 채널 상태가 좋을 수 있고, 기지국과 단말 사이 물리적 거리가 가깝다 하더라도 채널 상태가 좋지 않을 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [171] 도 16을 참조하면, 채널 상태가 좋은 단말은 폴라 코딩 설정을 가변적으로 적용함에 따라 processing time이나 power consumption이 크게 감소함을 확인할 수 있다. 채널 상태가 좋지 않은 단말이라도, NR에서 높은 오류 정정 성능 기준으로 정의된 설정을 고정적으로 적용하는 것보다, 가변적으로 적용함으로써 processing time이나 power consumption이 보다 감소함을 확인할 수 있다. 즉, 도 16에 따를 경우, 채널 상태에 따라 processing time reduction이 다름에 근거하여, 채널 상태 별로 폴라 코딩 설정을 적응적으로 조절함으로써 효율적인 통신이 가능함을 확인할 수 있다.
- [172] 이와 같이, 본 개시는, 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말 간 적응형 채널 코딩 설정 방법 및 장치를 지원함으로써, 단말이나 기지국의 상황, 단말과 기지국 간의 채널 환경 등에 따라 processing time, 소비 전력, 오류정정능력 등의 목적에 최적화된 채널 코딩 설정을 adaptive하게 변경할 수 있다.
- [173] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [174] 상기 도면을 참고하면, 단말은 RF(Radio Frequency) 처리부(17-10), 기저대역(baseband) 처리부(17-20), 저장부(17-30), 제어부(17-40)를 포함한다.
- [175] RF 처리부(17-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, RF 처리부(17-10)는 기저대역 처리부(17-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF 처리부(17-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 도 17에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF 처리부(17-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF 처리부(17-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF 처리부(17-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 RF 처리부(17-10)는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다.
- [176] 기저대역 처리부(17-20)은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역 처리부(17-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을

생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역 처리부(17-20)은 RF 처리부(17-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역 처리부(17-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역 처리부(17-20)은 RF 처리부(17-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform)를 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다.

- [177] 기저대역 처리부(17-20) 및 RF 처리부(17-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 기저대역 처리부(17-20) 및 RF 처리부(17-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 기저대역 처리부(17-20) 및 RF 처리부(17-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 기저대역 처리부(17-20) 및 RF 처리부(17-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 무선 접속 기술들은 무선 랜(예: IEEE 802.11), 셀룰러 망(예: LTE) 등을 포함할 수 있다. 또한, 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.NRHz, NRhz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.
- [178] 저장부(17-30)는 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 저장부(17-30)는 제2 무선 접속 기술을 이용하여 무선 통신을 수행하는 제2 접속 노드에 관련된 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(17-30)는 제어부(17-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [179] 제어부(17-40)는 단말의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 제어부(17-40)는 기저대역 처리부(17-20) 및 RF 처리부(17-10)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 제어부(17-40)는 저장부(17-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 제어부(17-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(17-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.
- [180] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른 기저국의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [181] 도 18에 도시된 바와 같이, 기저국은 RF 처리부(18-10), 기저대역 처리부(18-20), 통신부(18-30), 저장부(18-40), 제어부(18-50)를 포함하여 구성된다.
- [182] RF 처리부(18-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, RF 처리부(18-10)는 기저대역 처리부(18-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후

안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, RF처리부(18-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 도 18에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 제1 접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF처리부(18-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF처리부(18-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(18-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.

- [183] 기저대역 처리부(18-20)는 제1 무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역 처리부(18-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역 처리부(18-20)는 RF 처리부(18-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역 처리부(18-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역 처리부(18-20)는 RF 처리부(18-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 기저대역 처리부(18-20) 및 RF처리부(18-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 기저대역 처리부(18-20) 및 RF 처리부(18-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.
- [184] 백홀 통신부(18-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다. 즉, 백홀 통신부(18-30)는 주기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 보조기지국, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환한다.
- [185] 저장부(18-40)는 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 저장부(18-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(18-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(18-40)는 제어부(18-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [186] 제어부(18-50)는 주기지국의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 제어부(18-50)는 기저대역처리부(18-20) 및 RF 처리부(18-10)을 통해 또는 백홀 통신부(18-30)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 제어부(18-50)는 저장부(18-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 제어부(18-50)는 적어도

하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 도면에는 도시되지 않았으나, 본 개시의 실시 예에 따라 제어부(18-50)는, 폴라 디코더에 포함되는 여러 설정 요소들을 조합하여 복수의 폴라 코딩 설정을 결정할 수 있는 선택 모듈을 포함할 수 있다.

[187] 상술한 본 발명의 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 발명이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

[188] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서, 기지국의 방법에 있어서,
단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정하는 단계; 및
상기 단말로, 상기 결정된 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 전송하는 단계를 포함하고,
상기 설정 정보는, 폴라 디코더의 개수, 폴라 코드의 길이, 폴라 디코딩 알고리즘, 폴라 디코딩 알고리즘의 리스트 크기, 폴라 디코딩에서의 인덱스를 재설정하는 재설정 비트의 개수 또는 폴라 시퀀스 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정하는 단계는, 상기 단말로부터, 폴라 코딩에 관한 상기 단말의 능력 정보를 수신하는 단계, 및 상기 능력 정보에 기반하여 상기 단말에 대한 상기 폴라 코딩 설정을 결정하는 단계를 더 포함하고
상기 단말의 능력 정보는, 상기 단말이 지원하는 폴라 디코더의 최대 개수에 대한 정보, 상기 단말에서 지원 가능한 디코딩 알고리즘에 대한 정보, 상기 지원 가능한 디코딩 알고리즘에 대응되는 최대 리스트 크기에 대한 정보, 최대 재설정 비트의 개수에 대한 정보, 또는 상기 단말이 지원하는 폴라 시퀀스에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정하는 단계는, 상기 단말로부터, 채널 상태 정보의 보고를 수신하는 단계; 및
상기 채널 상태 정보의 보고에 기반하여, 상기 단말에 대한 상기 폴라 코딩 설정을 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 단말로부터, 상기 폴라 코딩 설정의 변경을 요청하는 요청 메시지를 수신하는 단계;
상기 요청 메시지에 기반하여, 상기 폴라 코딩 설정 중 적어도 일부를 변경하는 폴라 코딩 재설정 정보를 결정하는 단계; 및
상기 단말로, 상기 폴라 코딩 재설정 정보를 포함하는 재설정 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 방법.
- [청구항 5] 무선 통신 시스템에서, 단말의 방법에 있어서,
기지국으로부터, 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 수신하는 단계; 및
상기 설정 정보에 기반하여 신호를 디코딩하는 단계를 포함하고,
상기 설정 정보는, 폴라 디코더의 개수, 폴라 코드의 길이, 폴라 디코딩 알고리즘, 폴라 디코딩 알고리즘의 리스트 크기, 폴라 디코딩에서의

인덱스를 재설정하는 재설정 비트의 개수 또는 폴라 시퀀스 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 방법.

[청구항 6]

제5항에 있어서,

상기 기지국으로부터, 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 수신하는 단계는, 상기 기지국으로, 폴라 코딩에 관한 상기 단말의 능력 정보를 전송하는 단계, 및 상기 능력 정보에 기반하여 상기 설정 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고

상기 단말의 능력 정보는, 상기 단말이 지원하는 폴라 디코더의 최대 개수에 대한 정보, 상기 단말에서 지원 가능한 디코딩 알고리즘에 대한 정보, 상기 지원 가능한 디코딩 알고리즘에 대응되는 최대 리스트 크기에 대한 정보, 최대 재설정 비트의 개수에 대한 정보, 또는 상기 단말이 지원하는 폴라 시퀀스에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 방법.

[청구항 7]

제5항에 있어서, 상기 기지국으로부터, 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 수신하는 단계는,

상기 기지국으로, 채널 상태 정보의 보고를 전송하는 단계; 및 상기 채널 상태 정보의 보고에 기반하여, 상기 설정 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 방법.

[청구항 8]

제5항에 있어서,

상기 기지국으로, 상기 폴라 코딩 설정의 변경을 요청하는 요청 메시지를 전송하는 단계;

상기 요청 메시지에 기반하여, 상기 폴라 코딩 설정 중 적어도 일부를 변경하는 폴라 코딩 재설정 정보를 포함하는 재설정 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 폴라 코딩 재설정 정보에 기반하여, 신호를 디코딩하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 방법.

[청구항 9]

무선 통신 시스템에서, 기지국에 있어서,

송수신부; 및

단말에 대한 폴라 코딩 설정을 결정하고, 및 상기 단말로, 상기 결정된 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 설정 정보는, 폴라 디코더의 개수, 폴라 코드의 길이, 폴라 디코딩 알고리즘, 폴라 디코딩 알고리즘의 리스트 크기, 폴라 디코딩에서의 인덱스를 재설정하는 재설정 비트의 개수 또는 폴라 시퀀스 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 10]

제9항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 단말로부터, 폴라 코딩에 관한 상기 단말의 능력 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 및 상기 능력 정보에

기반하여 상기 단말에 대한 상기 폴라 코딩 설정을 결정하며, 상기 단말의 능력 정보는, 상기 단말이 지원하는 폴라 디코더의 최대 개수에 대한 정보, 상기 단말에서 지원 가능한 디코딩 알고리즘에 대한 정보, 상기 지원 가능한 디코딩 알고리즘에 대응되는 최대 리스트 크기에 대한 정보, 최대 재설정 비트의 개수에 대한 정보, 또는 상기 단말이 지원하는 폴라 시퀀스에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 단말로부터, 채널 상태 정보의 보고를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 및 상기 채널 상태 정보의 보고에 기반하여, 상기 단말에 대한 상기 폴라 코딩 설정을 결정하는 것을 특징으로 하는 기지국.

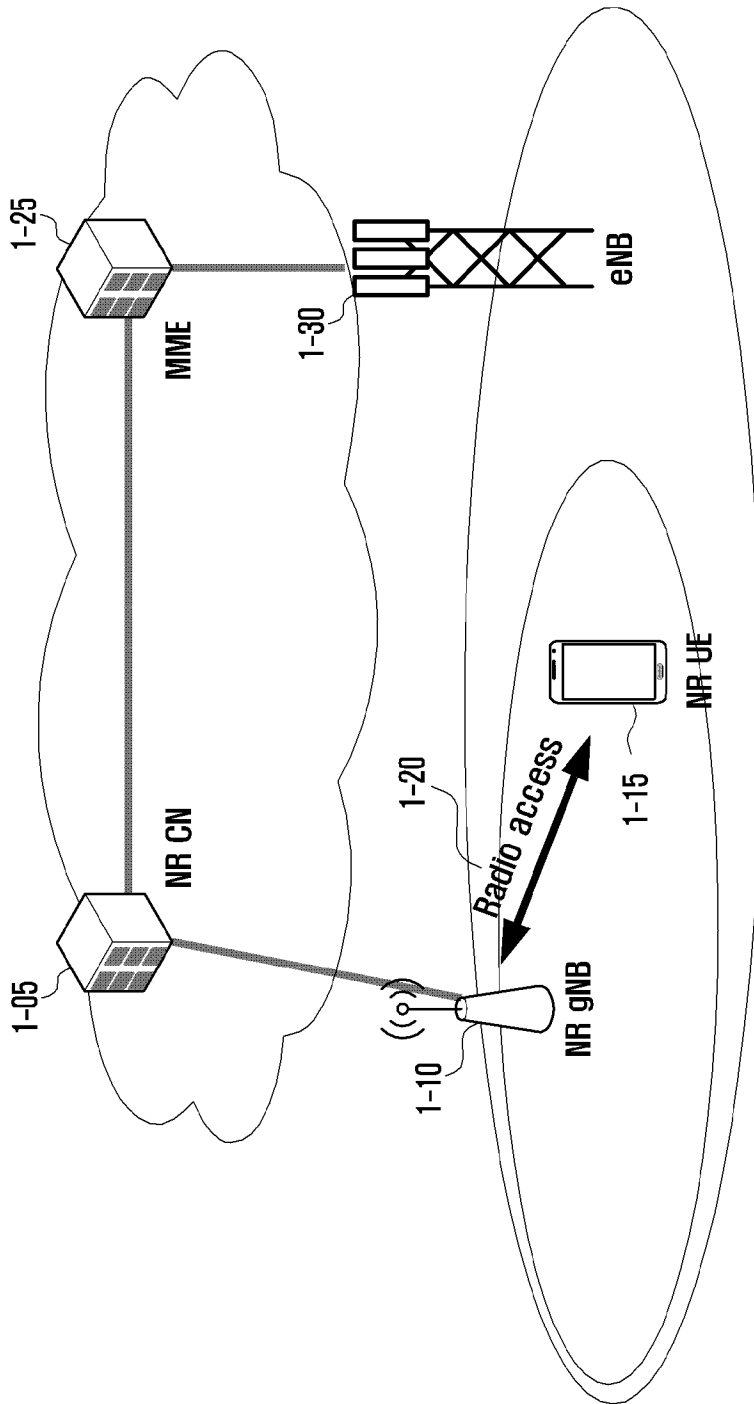
[청구항 12] 제9항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 단말로부터, 상기 폴라 코딩 설정의 변경을 요청하는 요청 메시지를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 요청 메시지에 기반하여, 상기 폴라 코딩 설정 중 적어도 일부를 변경하는 폴라 코딩 재설정 정보를 결정하며, 및 상기 단말로, 상기 폴라 코딩 재설정 정보를 포함하는 재설정 메시지를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 13] 무선 통신 시스템에서, 단말에 있어서, 송수신부; 및 기지국으로부터, 폴라 코딩 설정에 대한 설정 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 및 상기 설정 정보에 기반하여 신호를 디코딩하는 제어부를 포함하고, 상기 설정 정보는, 폴라 디코더의 개수, 폴라 코드의 길이, 폴라 디코딩 알고리즘, 폴라 디코딩 알고리즘의 리스트 크기, 폴라 디코딩에서의 인덱스를 재설정하는 재설정 비트의 개수 또는 폴라 시퀀스 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

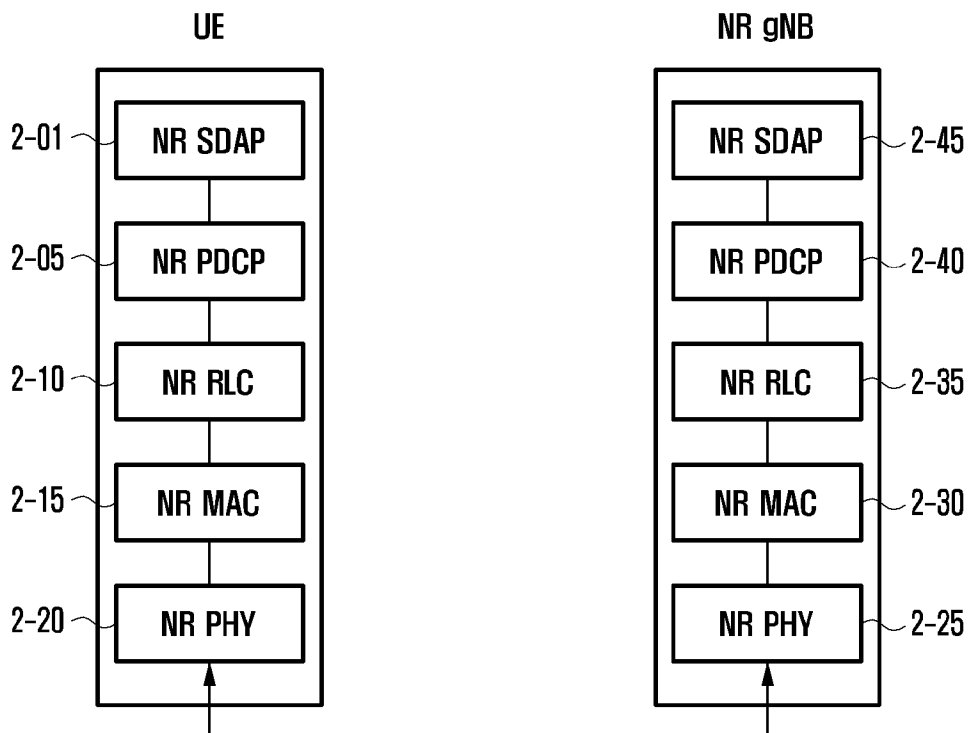
[청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 기지국으로, 폴라 코딩에 관한 상기 단말의 능력 정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고, 및 상기 능력 정보에 기반하여 상기 설정 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하며, 상기 단말의 능력 정보는, 상기 단말이 지원하는 폴라 디코더의 최대 개수에 대한 정보, 상기 단말에서 지원 가능한 디코딩 알고리즘에 대한 정보, 상기 지원 가능한 디코딩 알고리즘에 대응되는 최대 리스트 크기에 대한 정보, 최대 재설정 비트의 개수에 대한 정보, 또는 상기 단말이 지원하는 폴라 시퀀스에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

- [청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 기지국으로, 채널 상태 정보의 보고를 전송하도록
상기 송수신부를 제어하고, 및 상기 채널 상태 정보의 보고에 기반하여,
상기 설정 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는 것을 특징으로
하는 단말.

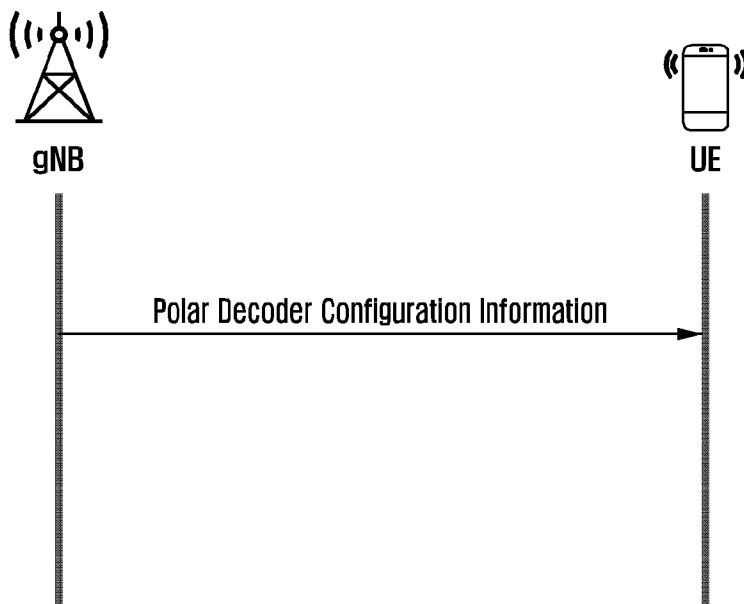
[도 1]



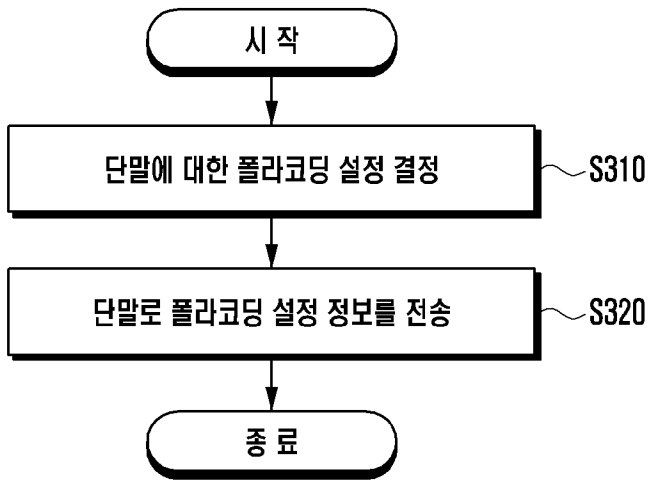
[도2]



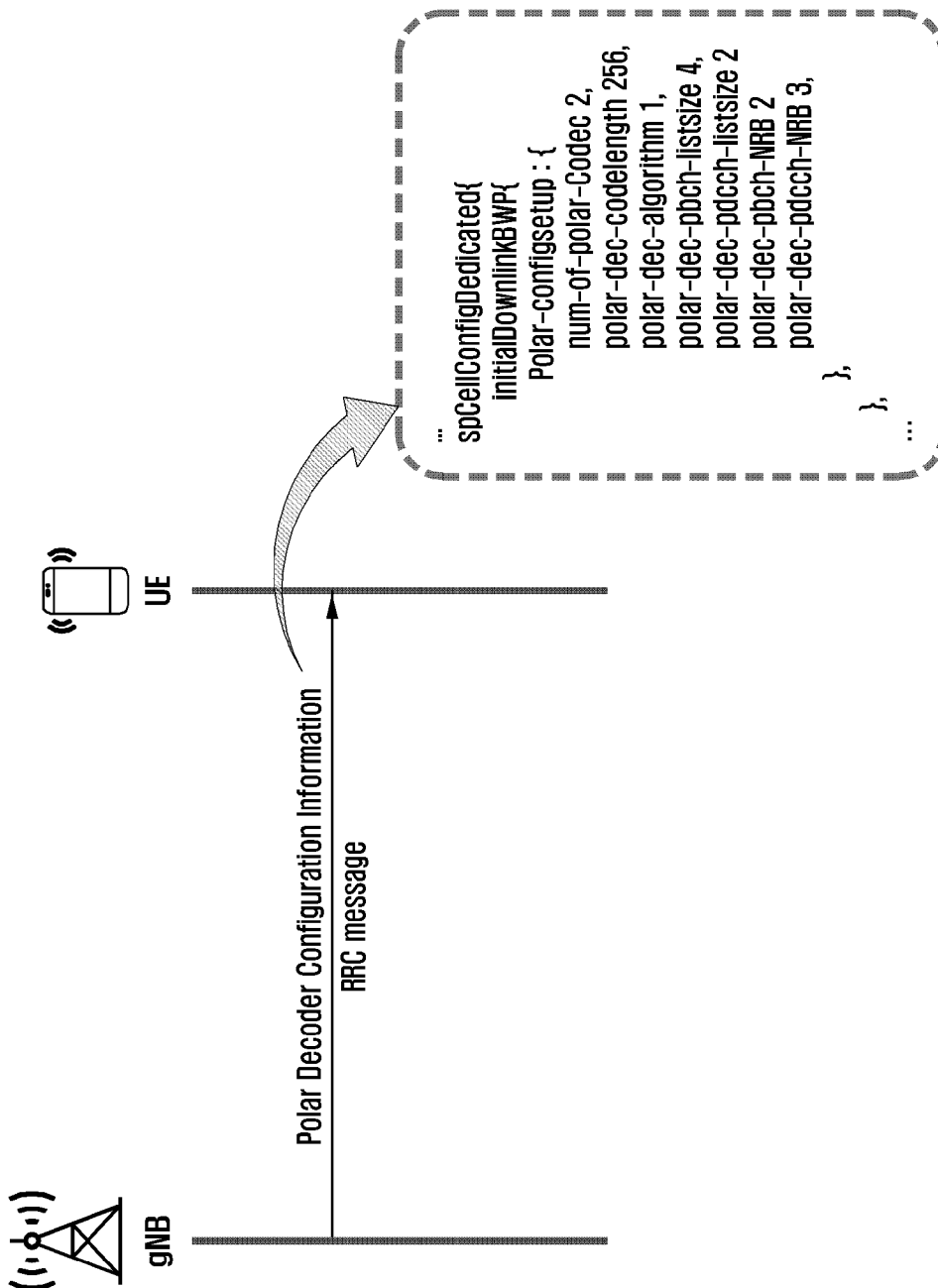
[도3a]



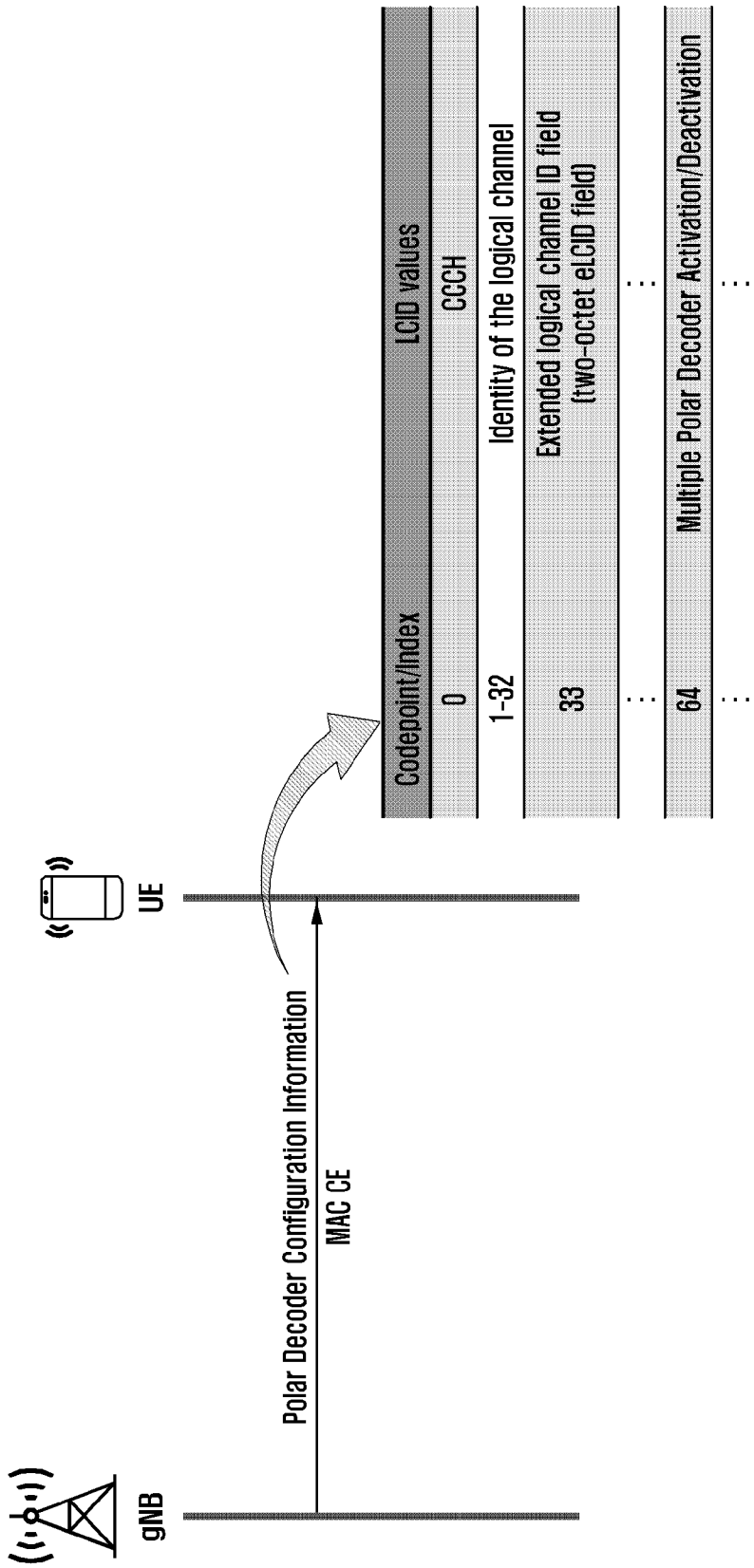
[도3b]



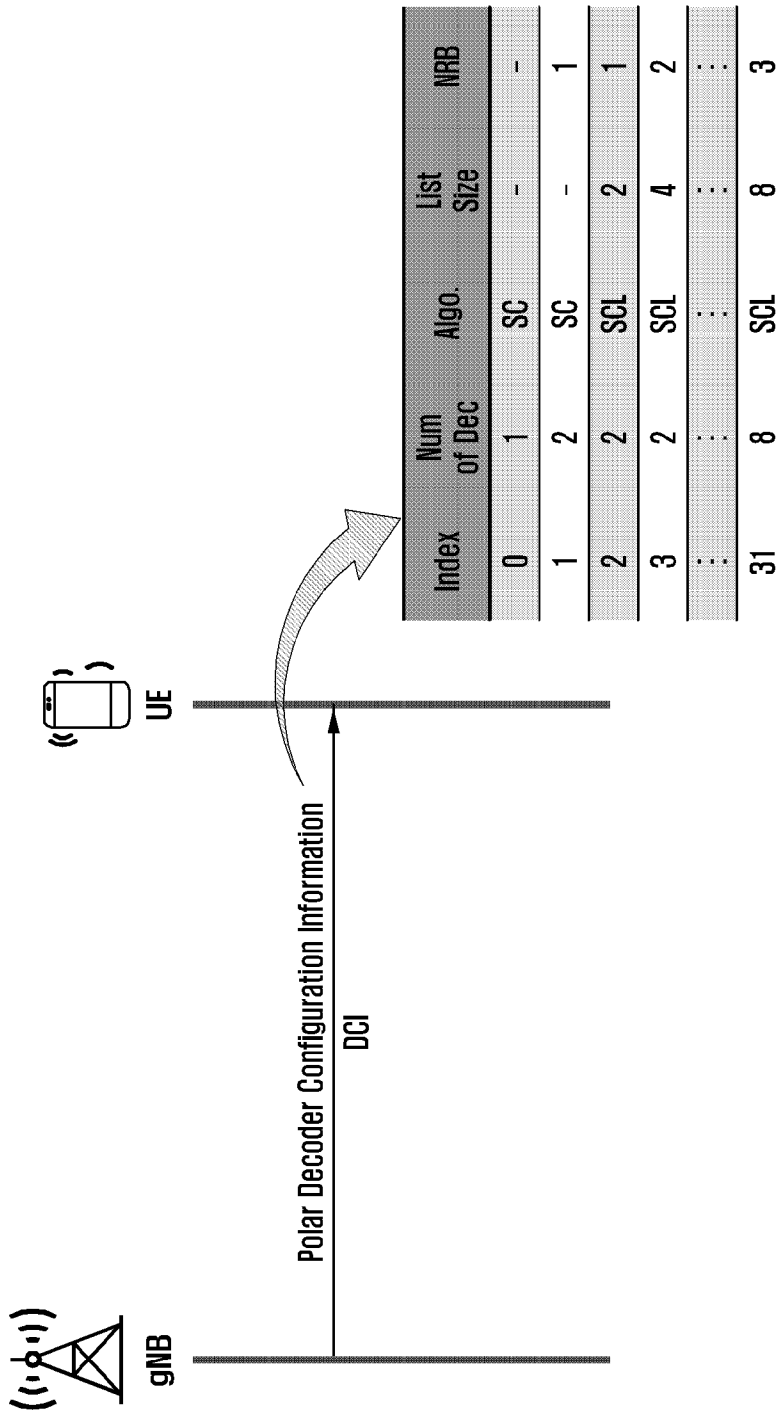
[도4]



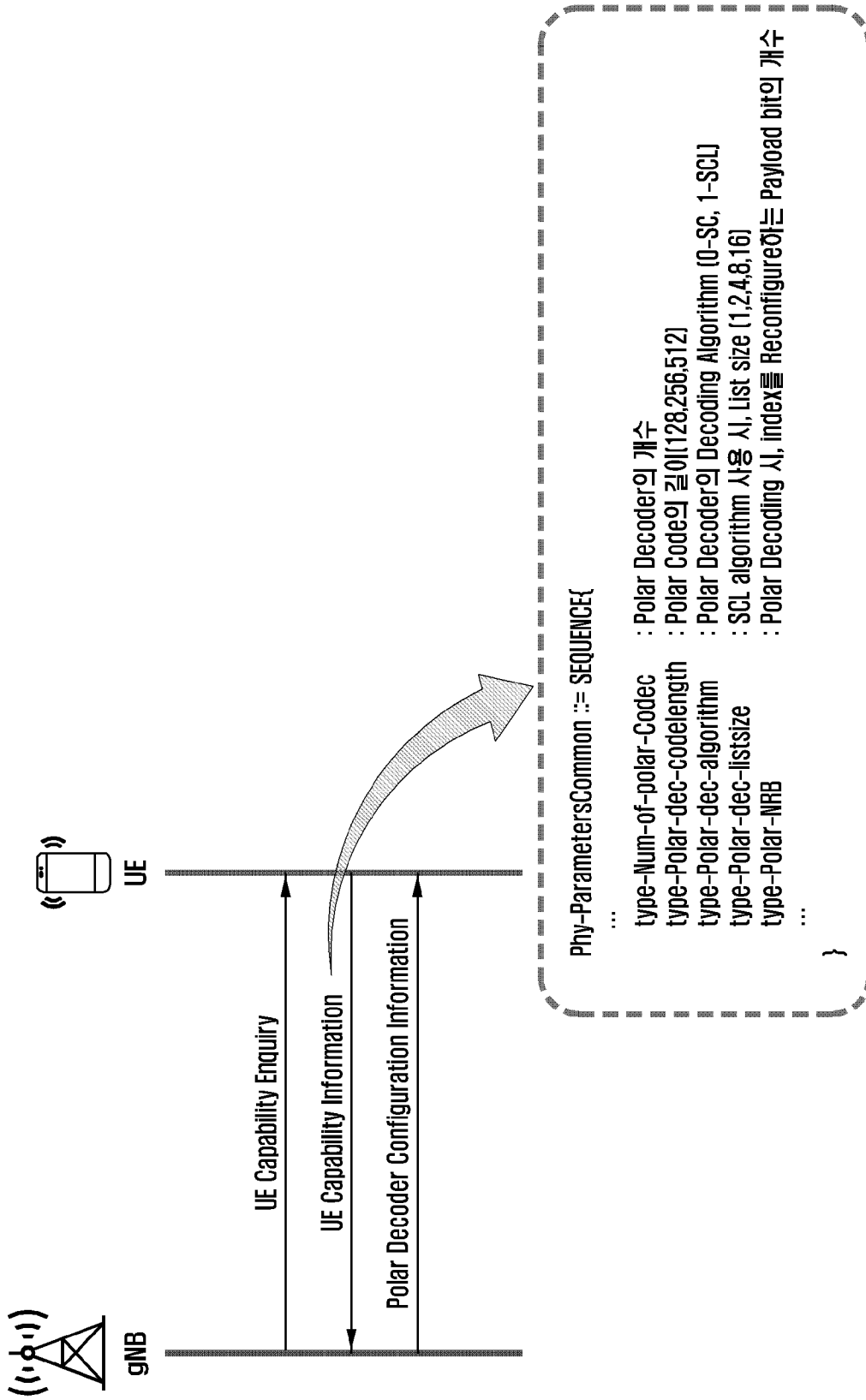
[도5]



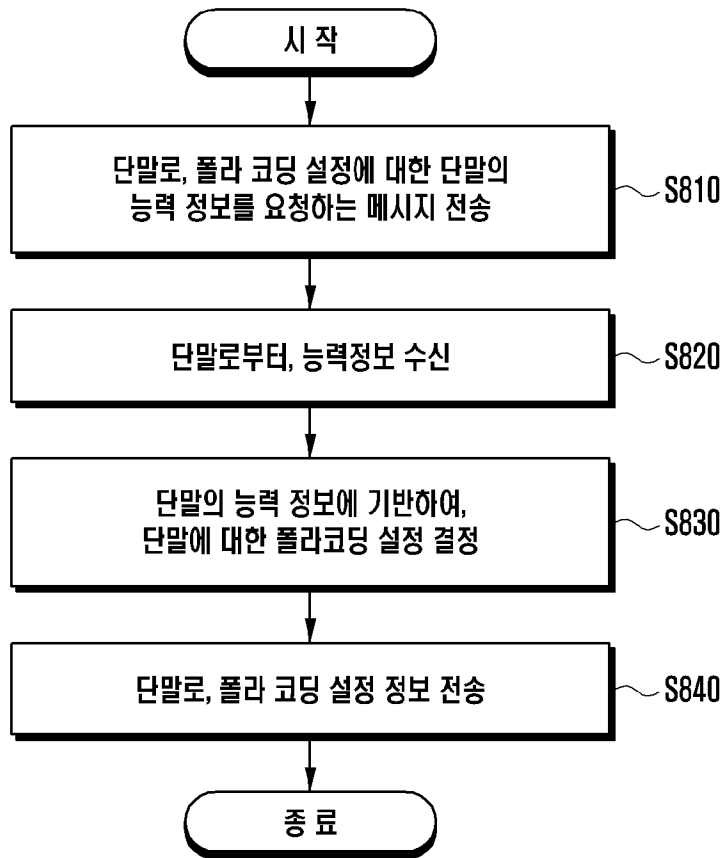
[도6]



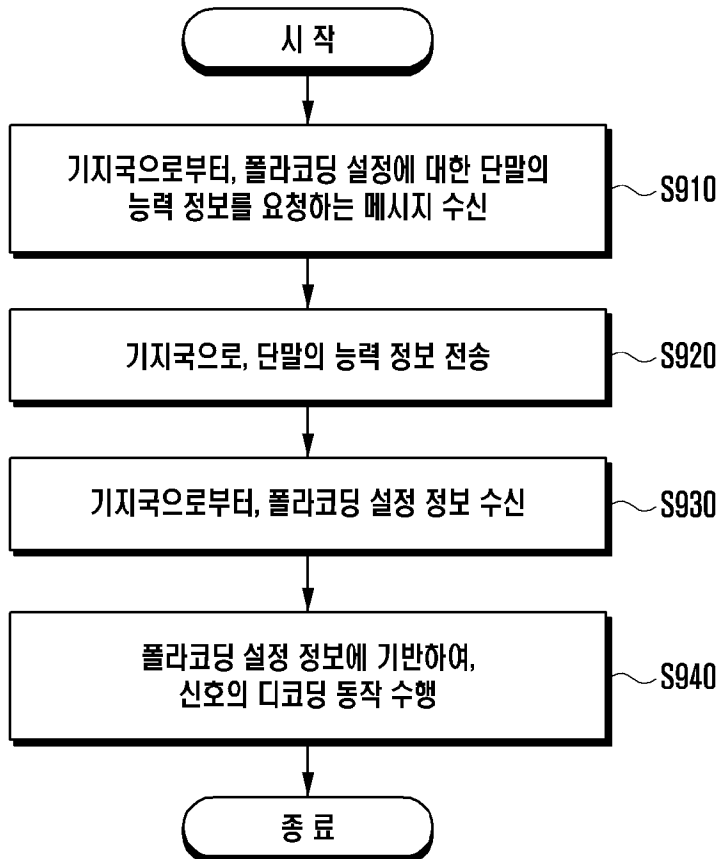
[도7]



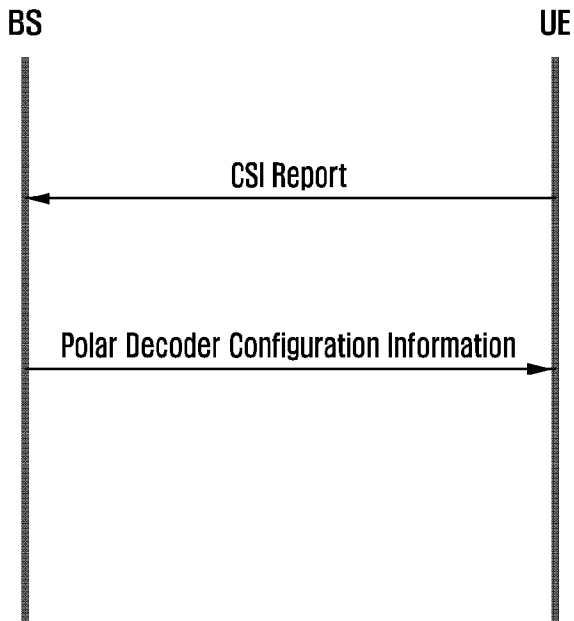
[도8]



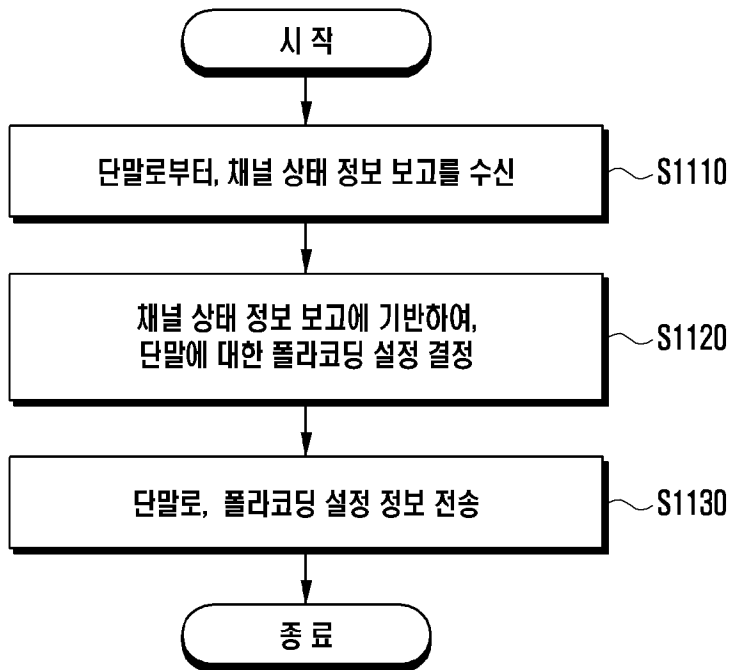
[도9]



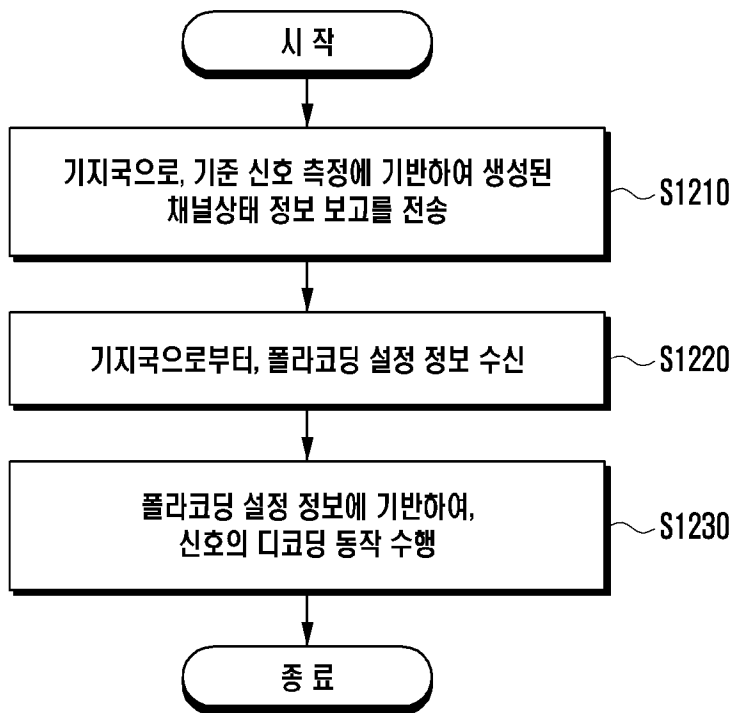
[도 10]



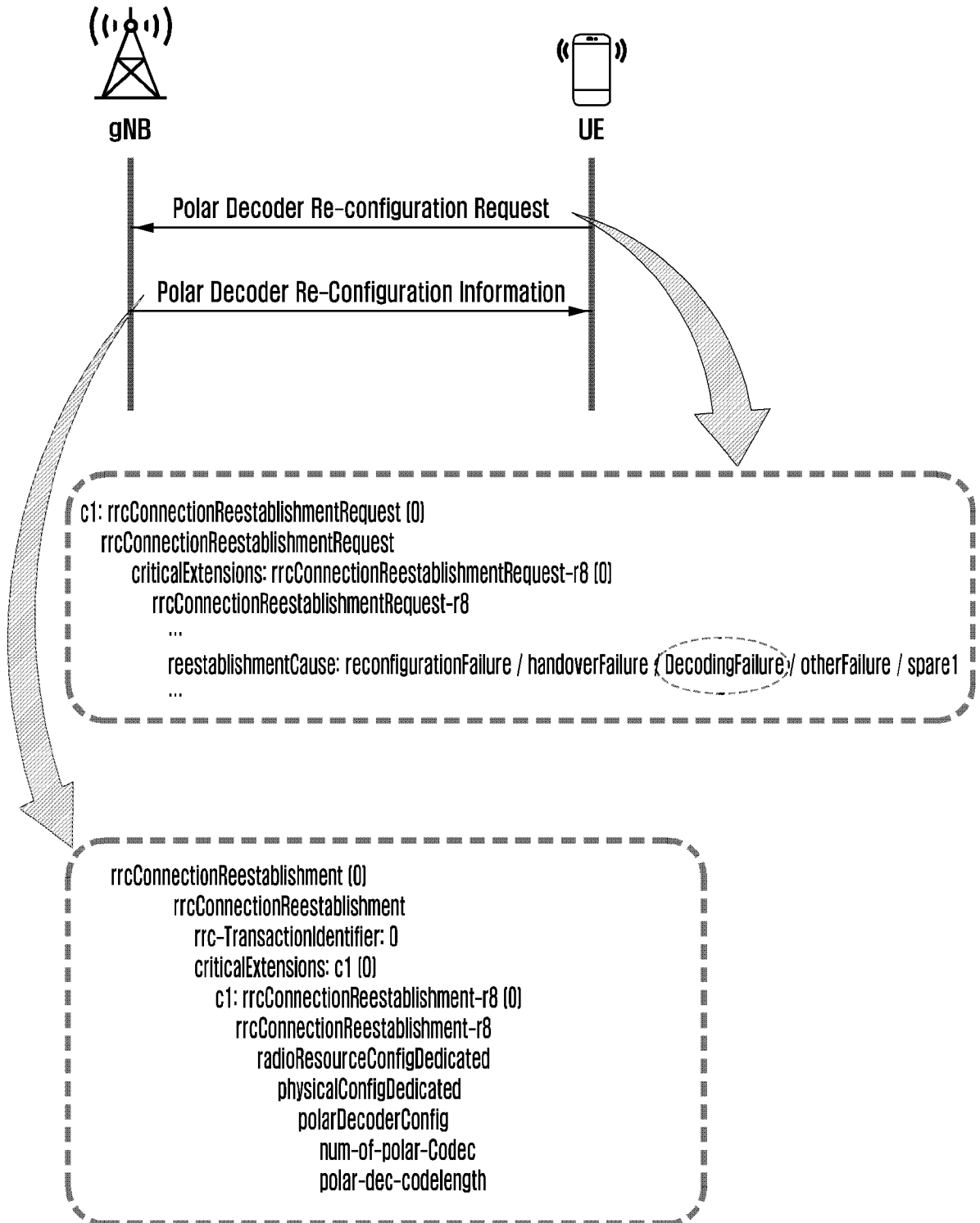
[도 11]



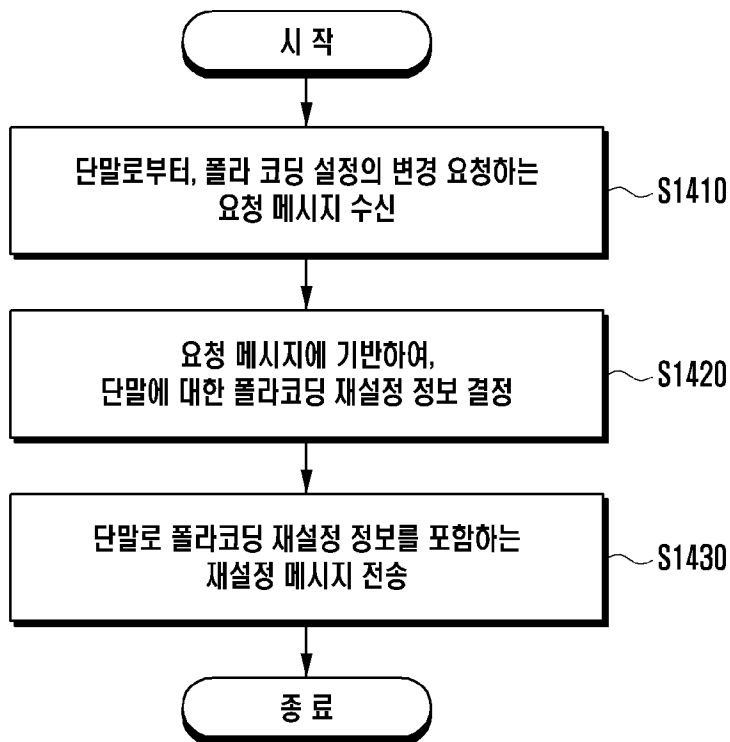
[도 12]



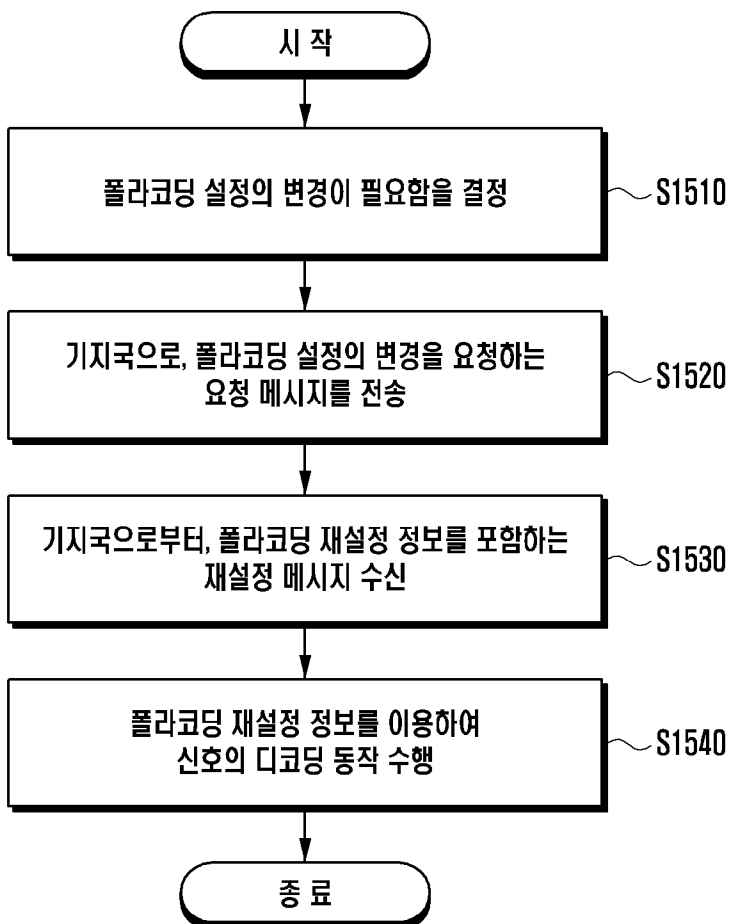
[도 13]



[도14]

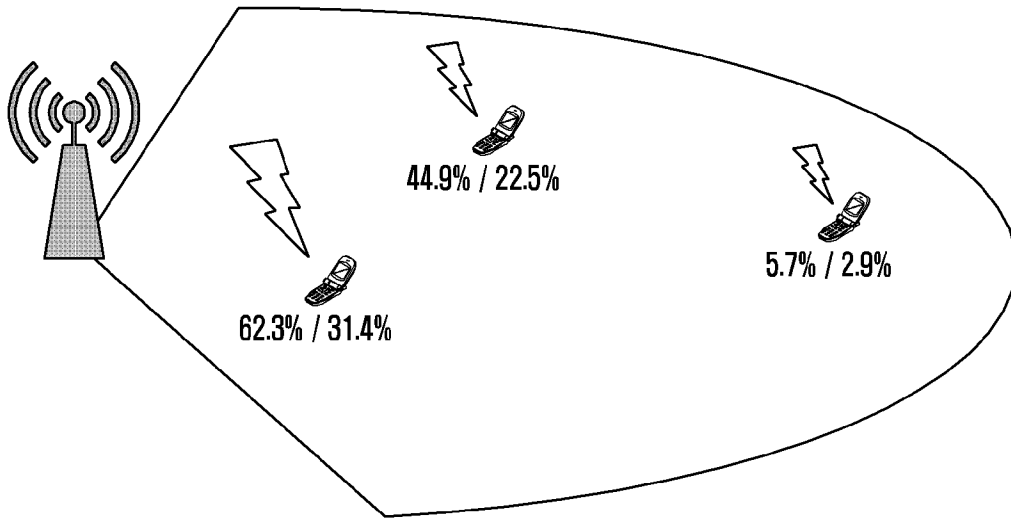


[도15]

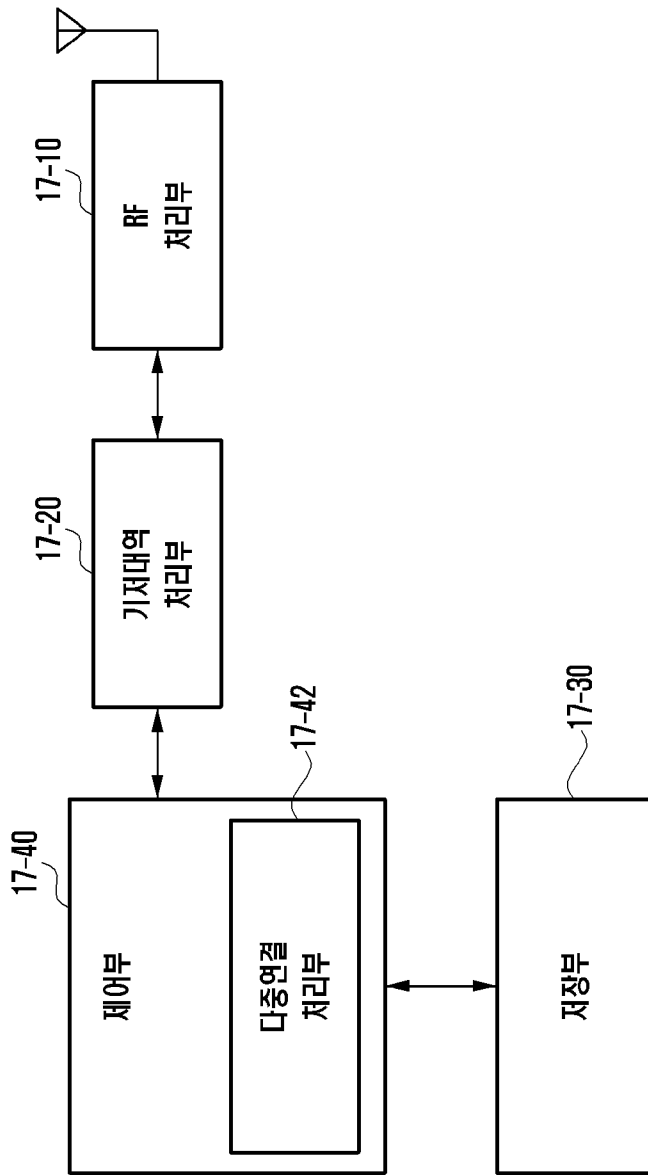


[도16]

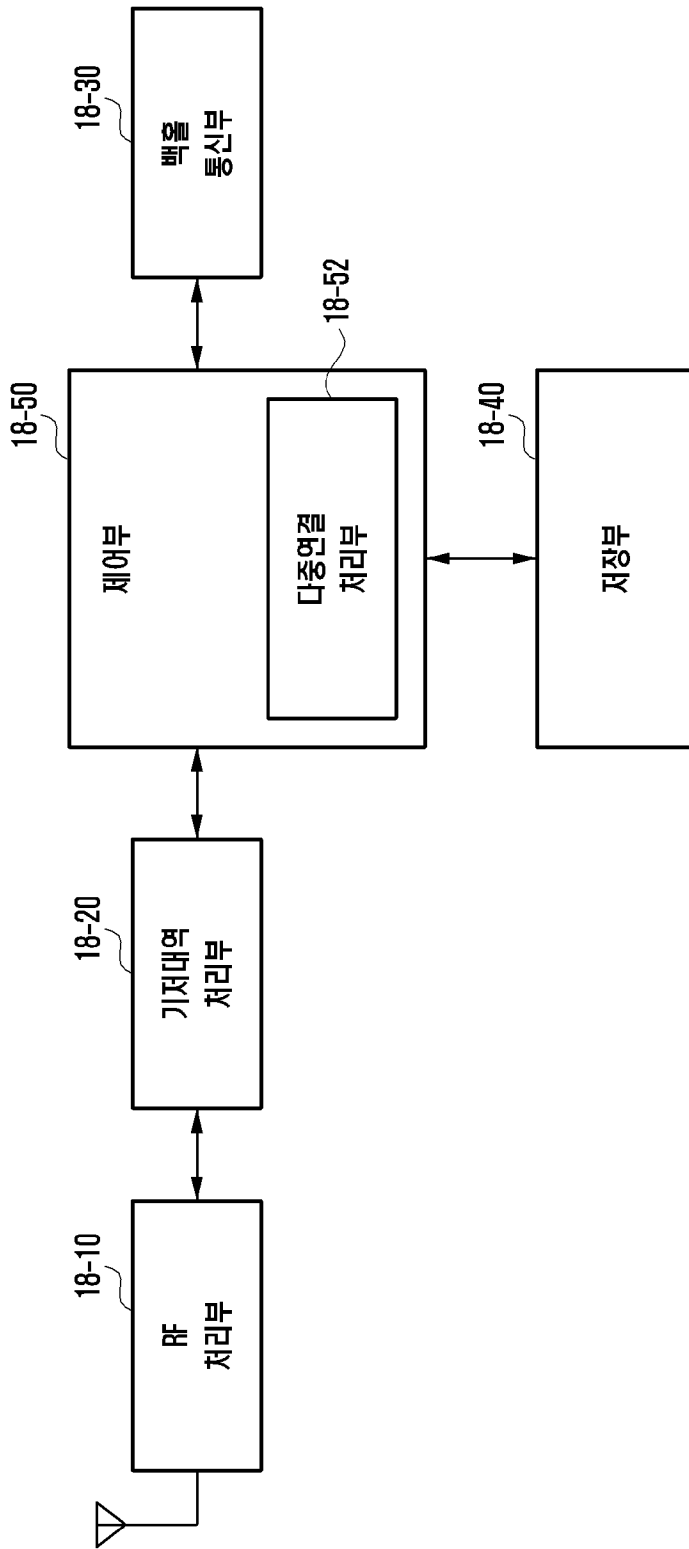
Reduction Rate : processing Time



[도17]



[도18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/013537

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 1/00(2006.01)i; H04W 8/24(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L 1/00(2006.01); H03M 13/00(2006.01); H04L 12/26(2006.01); H04W 28/18(2009.01); H04W 74/00(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: 폴라 코딩(polar coding), 능력(capability), 길이(length), 크기(size), 재설정(reset), 채널 상태(channel state)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2020-0374033 A1 (SONY CORPORATION) 26 November 2020 (2020-11-26) See paragraphs [0058], [0070], [0087]-[0088], [0090], [0093], [0095] and [0098]; and figure 3.	1-3,5-7,9-11,13-15
Y		4,8,12
Y	JP 2018-121357 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 02 August 2018 (2018-08-02) See claim 1.	4,8,12
A	KR 10-2018-0041084 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 23 April 2018 (2018-04-23) See claims 1-4.	1-15
A	KR 10-2021-0064401 A (IDAC HOLDINGS, INC.) 02 June 2021 (2021-06-02) See paragraph [0077].	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 03 February 2023		Date of mailing of the international search report 06 February 2023
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

International application No.

PCT/KR2022/013537

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020-0358552 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 12 November 2020 (2020-11-12) See paragraphs [0058]-[0063].	1-15
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/013537

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020-0374033	A1	26 November 2020	CN	110557221	A	10 December 2019
				CN	112189316	A	05 January 2021
				US	11329759	B2	10 May 2022
				WO	2019-228388	A1	05 December 2019
JP	2018-121357	A	02 August 2018	EP	2640052	A1	18 September 2013
				EP	2640052	B1	24 July 2019
				EP	3554127	A1	16 October 2019
				EP	3554127	B1	09 September 2020
				ES	2749222	T3	19 March 2020
				JP	2017-060191	A	23 March 2017
				JP	6061679	B2	18 January 2017
				JP	6313839	B2	18 April 2018
				JP	6595650	B2	23 October 2019
				PL	2640052	T3	31 December 2019
				US	10645198	B2	05 May 2020
				US	2013-0230057	A1	05 September 2013
				US	2016-0301777	A1	13 October 2016
				US	9401975	B2	26 July 2016
				WO	2012-063417	A1	18 May 2012
				KR	10-2018-0041084	A	23 April 2018
US	2019-0238260	A1	01 August 2019				
WO	2018-070842	A1	19 April 2018				
KR	10-2021-0064401	A	02 June 2021	AU	2018-239415	A1	10 October 2019
				CN	110447187	A	12 November 2019
				EP	3602868	A1	05 February 2020
				JP	2020-516117	A	28 May 2020
				KR	10-2020-0002799	A	08 January 2020
				KR	10-2022-0105681	A	27 July 2022
				MX	2019011245	A	21 November 2019
				TW	201902140	A	01 January 2019
				TW	1744508	B	01 November 2021
				US	11070317	B2	20 July 2021
				US	2020-0099471	A1	26 March 2020
				US	2021-0385016	A1	09 December 2021
				WO	2018-175557	A1	27 September 2018
US	2020-0358552	A1	12 November 2020	CN	113767580	A	07 December 2021
				EP	3966973	A1	16 March 2022
				JP	2022-531853	A	12 July 2022
				KR	10-2022-0004991	A	12 January 2022
				TW	202101945	A	01 January 2021
				US	11133888	B2	28 September 2021
				US	2021-0399829	A1	23 December 2021
				WO	2020-227270	A1	12 November 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 1/00(2006.01)i; H04W 8/24(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)j		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 1/00(2006.01); H03M 13/00(2006.01); H04L 12/26(2006.01); H04W 28/18(2009.01); H04W 74/00(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: 폴라 코딩(polar coding), 능력(capability), 길이(length), 크기(size), 재설정(reset), 채널 상태(channel state)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y	US 2020-0374033 A1 (SONY CORPORATION) 2020.11.26 단락 [0058], [0070], [0087]-[0088], [0090], [0093], [0095], [0098]; 및 도면 3	1-3,5-7,9-11,13-15 4,8,12
Y	JP 2018-121357 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 2018.08.02 청구항 1	4,8,12
A	KR 10-2018-0041084 A (삼성전자주식회사) 2018.04.23 청구항 1-4	1-15
A	KR 10-2021-0064401 A (아이디에이씨 홀딩스, 인크.) 2021.06.02 단락 [0077]	1-15
A	US 2020-0358552 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2020.11.12 단락 [0058]-[0063]	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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		
국제조사의 실제 완료일 2023년02월03일 (03.02.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년02월06일 (06.02.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 김성희 전화번호 +82-42-481-3516

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2020-0374033 A1	2020/11/26	CN 110557221 A	2019/12/10
		CN 112189316 A	2021/01/05
		US 11329759 B2	2022/05/10
		WO 2019-228388 A1	2019/12/05
JP 2018-121357 A	2018/08/02	EP 2640052 A1	2013/09/18
		EP 2640052 B1	2019/07/24
		EP 3554127 A1	2019/10/16
		EP 3554127 B1	2020/09/09
		ES 2749222 T3	2020/03/19
		JP 2017-060191 A	2017/03/23
		JP 6061679 B2	2017/01/18
		JP 6313839 B2	2018/04/18
		JP 6595650 B2	2019/10/23
		PL 2640052 T3	2019/12/31
		US 10645198 B2	2020/05/05
		US 2013-0230057 A1	2013/09/05
		US 2016-0301777 A1	2016/10/13
		US 9401975 B2	2016/07/26
WO 2012-063417 A1	2012/05/18		
KR 10-2018-0041084 A	2018/04/23	EP 3514996 A1	2019/07/24
		US 2019-0238260 A1	2019/08/01
		WO 2018-070842 A1	2018/04/19
KR 10-2021-0064401 A	2021/06/02	AU 2018-239415 A1	2019/10/10
		CN 110447187 A	2019/11/12
		EP 3602868 A1	2020/02/05
		JP 2020-516117 A	2020/05/28
		KR 10-2020-0002799 A	2020/01/08
		KR 10-2022-0105681 A	2022/07/27
		MX 2019011245 A	2019/11/21
		TW 201902140 A	2019/01/01
		TW I744508 B	2021/11/01
		US 11070317 B2	2021/07/20
		US 2020-0099471 A1	2020/03/26
US 2020-0358552 A1	2020/11/12	CN 113767580 A	2021/12/07
		EP 3966973 A1	2022/03/16
		JP 2022-531853 A	2022/07/12
		KR 10-2022-0004991 A	2022/01/12
		TW 202101945 A	2021/01/01
		US 11133888 B2	2021/09/28
		US 2021-0399829 A1	2021/12/23
WO 2020-227270 A1	2020/11/12		