



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월27일

(11) 등록번호 10-2773287

(24) 등록일자 2025년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 68/02 (2009.01) H04W 24/08 (2009.01)
H04W 72/232 (2023.01)

(52) CPC특허분류
H04W 68/02 (2013.01)
H04W 24/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-7034015

(22) 출원일자(국제) 2021년08월02일

심사청구일자 2024년01월25일

(85) 번역문제출일자 2022년09월29일

(65) 공개번호 10-2023-0047053

(43) 공개일자 2023년04월06일

(86) 국제출원번호 PCT/KR2021/010046

(87) 국제공개번호 WO 2022/030911

국제공개일자 2022년02월10일

(30) 우선권주장

202010774107.7 2020년08월04일 중국(CN)

202011135419.X 2020년10월21일 중국(CN)

(56) 선행기술조사문헌

WO2020061933 A1*

ZTE, R1-2003489, Views on power saving enhancement, 3GPP TSG RAN WG1 #101-E, 3GPP 서
버공개일(2020.05.16.)*

3GPP R1-2003489*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자 주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

우 민

중국 100028 베이징 차오양 디스트릭트 타이양공
미들 로드 넘버. 12A 선 팰리스 빌딩 18F

선 페이페이

중국 100028 베이징 차오양 디스트릭트 타이양공
미들 로드 넘버. 12A 선 팰리스 빌딩 18F

(74) 대리인

윤앤리특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 12 항

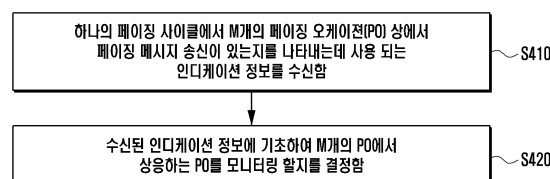
심사관 : 추은미

(54) 발명의 명칭 통신 시스템에서 페이징을 수행하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 IoT(Internet of Things) 기술을 이용하여 4세대(4G) 시스템보다 높은 데이터 속도를 지원하는 5세대(5G) 통신 시스템을 융합하는 통신 방법 및 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카, 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 스마트 소매, 보안 및 안전 서비스와 같은 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술에 기반한 지능형 서비스에 적용될 수 있다. 단말에 의해 수행되는 방법은, 기지국으로부터, 적어도 하나의 페이징 메시지가 UE에 설정된 복수의 페이징 오키레이션(PO) 중 적어도 하나의 PO에서 송신될 것인지를 나타내는 정보를 수신하는 단계; 적어도 하나의 페이징 메시지가 정보에 기초하여 적어도 하나의 PO에서 송신될 것임을 식별하는 단계; 및 적어도 하나의 페이징 메시지를 수신하기 위한 적어도 하나의 PO를 모니터링하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04W 72/232 (2023.01)

명세서

청구범위

청구항 1

통신 시스템에서 단말에 의하여 수행되는 방법에 있어서,

PEI (paging early indication) 과 관련된 설정 정보를 수신하는 단계;

상기 설정 정보에 기초하여 상기 PEI 를 위한 지시 필드 (indication field) 를 포함하는 DCI (downlink control information) 을 수신하는 단계, 상기 지시 필드에 포함된 각 비트는 N 단말 서브그룹들 중의 하나의 단말 서브그룹을 지시함 및 동일한 PO (paging occasion) 을 모니터링하는 복수의 단말들이 상기 N 단말 서브그룹들로 구분됨; 및

상기 지시 필드에 기초하여 M PO 들 중의 PO 를 모니터링할 지 여부를 식별하는 단계를 포함하고,

상기 PO 는 상기 단말이 속한 단말 서브그룹을 위한 비트에 대응하고, 상기 지시 필드는 상기 비트를 포함하고, M 은 상기 설정 정보에 기초하여 식별되고,

상기 지시 필드는 N 비트들의 M 세그먼트 (segment) 들을 포함하고,

상기 DCI 는 PEI-RNTI (PEI-radio network temporary identifier) 로 스크램블된 CRC (cyclic redundancy check) 를 갖는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비트의 값이 1 임에 기초하여 상기 비트에 대응하는 상기 PO 는 모니터링될 것으로 식별되고,

상기 비트의 값이 0 임에 기초하여 상기 비트에 대응하는 상기 PO 는 모니터링되지 않을 것으로 식별되는, 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 DCI 를 모니터링하기 위한 시간 위치는 상기 M PO 들 중의 첫 번째 PO 와 관련된 시작 위치로부터의 시간 간격에 기초하여 식별되는, 방법.

청구항 5

통신 시스템에서 기지국에 의하여 수행되는 방법에 있어서,

PEI (paging early indication) 과 관련된 설정 정보를 결정하는 단계;

상기 설정 정보를 송신하는 단계;

상기 설정 정보와 관련된 DCI 를 결정하는 단계;

상기 DCI 를 송신하는 단계,

상기 DCI 는 상기 PEI 를 위한 지시 필드 (indication field) 를 포함;

상기 지시 필드에 포함된 각 비트는 N 단말 서브그룹들 중의 하나의 단말 서브그룹을 지시함;

동일한 PO (paging occasion) 을 모니터링하는 복수의 단말들이 상기 N 단말 서브그룹들로 구분됨; 및

상기 지시 필드에 포함된, 단말이 포함된 단말 서브그룹을 위한 비트는 M PO 들 중의 상기 비트에 대응하는 PO 가 모니터링과 관련되는지 여부를 지시함; 및

상기 비트가 상기 PO 가 모니터링과 관련됨을 지시하는 경우, 상기 PO 에서 페이징 메시지를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 설정 정보는 M 의 값과 관련된 정보를 포함하고,

상기 지시 필드는 N 비트들의 M 세그먼트 (segment) 들을 포함하고,

상기 DCI 는 PEI-RNTI (PEI-radio network temporary identifier) 로 스크램블된 CRC (cyclic redundancy check) 를 갖는, 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 비트의 값이 1 인 것은 상기 비트에 대응하는 상기 PO 가 모니터링과 관련됨에 매핑되고,

상기 비트의 값이 0 인 것은 상기 비트에 대응하는 상기 PO 가 모니터링과 관련되지 않음에 매핑되는, 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 DCI 를 모니터링하기 위한 시간 위치는 상기 M PO 들 중의 첫 번째 PO 와 관련된 시작 위치로부터의 시간 간격에 기초하는, 방법.

청구항 9

통신 시스템의 단말에 있어서,

송수신부; 및

상기 송수신부와 연결된 제어부를 포함하고, 상기 제어부는:

PEI (paging early indication) 과 관련된 설정 정보를 수신;

상기 설정 정보에 기초하여 상기 PEI 를 위한 지시 필드 (indication field) 를 포함하는 DCI (downlink control information) 을 수신; 상기 지시 필드에 포함된 각 비트는 N 단말 서브그룹들 중의 하나의 단말 서브그룹을 지시함 및 동일한 PO (paging occasion) 을 모니터링하는 복수의 단말들이 상기 N 단말 서브그룹들로 구분됨; 및

상기 지시 필드에 기초하여 M PO 들 중의 PO 를 모니터링할 지 여부를 식별; 하도록 설정되고,

상기 PO 는 상기 단말이 속한 단말 서브그룹을 위한 비트에 대응하고, 상기 지시 필드는 상기 비트를 포함하고, M 은 상기 설정 정보에 기초하여 식별되고,

상기 지시 필드는 N 비트들의 M 세그먼트 (segment) 들을 포함하고,

상기 DCI 는 PEI-RNTI (PEI-radio network temporary identifier) 로 스크램블된 CRC (cyclic redundancy check) 를 갖는, 단말.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 비트의 값이 1 임에 기초하여 상기 비트에 대응하는 상기 PO 는 모니터링될 것으로 식별되고,

상기 비트의 값이 0 임에 기초하여 상기 비트에 대응하는 상기 PO 는 모니터링되지 않을 것으로 식별되는, 단말.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 DCI 를 모니터링하기 위한 시간 위치는 상기 M PO 들 중의 첫 번째 PO 와 관련된 시작 위치로부터의 시간 간격에 기초하여 식별되는, 단말.

청구항 13

통신 시스템에서 기지국에 있어서,

송수신부; 및

상기 송수신부와 연결된 제어부를 포함하고, 상기 제어부는:

PEI (paging early indication) 과 관련된 설정 정보를 결정;

상기 설정 정보를 송신;

상기 설정 정보와 관련된 DCI 를 결정;

상기 DCI 를 송신,

상기 DCI 는 상기 PEI 를 위한 지시 필드 (indication field) 를 포함;

상기 지시 필드에 포함된 각 비트는 N 단말 서브그룹들 중의 하나의 단말 서브그룹을 지시함;

동일한 PO (paging occasion) 을 모니터링하는 복수의 단말들이 상기 N 단말 서브그룹들로 구분됨; 및

상기 지시 필드에 포함된, 단말이 포함된 단말 서브그룹을 위한 비트는 M PO 들 중의 상기 비트에 대응하는 PO 가 모니터링과 관련되는지 여부를 지시함; 및

상기 비트가 상기 PO 가 모니터링과 관련됨을 지시하는 경우, 상기 PO 에서 페이징 메시지를 송신 하도록 설정 되고,

상기 설정 정보는 M 의 값과 관련된 정보를 포함하고,

상기 지시 필드는 N 비트들의 M 세그먼트 (segment) 들을 포함하고,

상기 DCI 는 PEI-RNTI (PEI-radio network temporary identifier) 로 스크램블된 CRC (cyclic redundancy check) 를 갖는, 기지국.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 비트의 값이 1 인 것은 상기 비트에 대응하는 상기 PO 가 모니터링과 관련됨에 매핑되고,

상기 비트의 값이 0 인 것은 상기 비트에 대응하는 상기 PO 가 모니터링과 관련되지 않음에 매핑되는, 기지국.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 DCI 를 모니터링하기 위한 시간 위치는 상기 M PO 들 중의 첫 번째 PO 와 관련된 시작 위치로부터의 시간 간격에 기초하는, 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 무선 통신의 기술 분야에 관한 것으로서, 특히 사용자 장치에 의해 수행되는 방법, 기지국에 의해 수행되는 방법, 단말 및 기지국에 관한 것이다. 본 개시는 통신 시스템에서 페이징을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 또는 pre-5G 통신 시스템은 또한 "4G 네트워크 이후(Beyond 4G Network)" 통신 시스템 또는 "LTE 시스템 이후(Post LTE System)" 통신 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 송신률(data rate)을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역(예를 들어, 60GHz 대역)에서 구현되는 것으로 간주된다. 무선파(radio wave)의 전파 손실을 감소시키고 송신 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대한 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output), FD-MIMO(Full Dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔포밍(analog beam forming), 및 대규모 안테나(large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한, 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진보된 소형 셀(advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud Radio Access Network; cloud RAN), 초고밀도 네트워크(ultra-dense network), 기기 간 통신(Device-to-Device(D2D) communication), 무선 백홀(wireless backhaul), 이동 네트워크(moving network), 협력 통신(cooperative communication), CoMP(Coordinated Multi-Point), 수신 단 간섭 제거(reception-end interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 5G 통신 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation, ACM) 방식인 FQAM(Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC(Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 액세스 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non-orthogonal multiple access) 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0003] 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심 연결 네트워크인 인터넷은 이제 사물과 같은 분산된 엔티티가 인간의 개입 없이 정보를 교환하고 처리하는 사물 인터넷(Internet of Things; IoT)으로 진화하고 있다. 클라우드 서버와의 연결을 통한 IoT 기술 및 빅 데이터(Big Data) 처리 기술을 조합한 IoE(Internet of Everything) 기술이 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소가 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), M2M(Machine-to-Machine), MTC(Machine 타입 Communication) 등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(Information Technology) 기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 또는 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 진보된 의료 서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[0004] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), MTC(Machine 타입 Communication), M2M(Machine-to-Machine) 등의 기술은 5G 통신 기술인 빔포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로서 클라우드 RAN(cloud Radio Access Network)이 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 간의 융합(convergence)의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 통신 시스템의 발전에 따라, 보다 효율적으로 데이터를 송수신하기 위해 사용자 장치(user equipment; UE)에 의해 수행되는 방법, 기지국, 또는 UE 및 기지국이 필요하다. 또한, 페이징을 수행하는 방법 및 장치가 필요하다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 개시의 일 양태에 따르면, 사용자 장치(UE)에 의해 수행되는 방법이 제공되며, 이 방법은 인디케이션 정보(indication information) - 인디케이션 정보는 하나의 페이징 사이클에서 M개의 페이징 오키에이션(paging occasion; PO) 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 데 사용되고, $M > 1$ 임 - 를 수신하는 단계;

및 수신된 인디케이션 정보에 기초하여 M개의 PO에서 상응하는 PO를 모니터링할지를 결정하는 단계를 포함한다.

[0007] 본 개시의 일 양태에 따르면, 기지국에 의해 수행되는 방법이 제공되며, 이 방법은 인디케이션 정보 - 인디케이션 정보는 하나의 페이징 사이클에서 M개의 페이징 오케이전(PO) 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 데 사용되고, $M > 1$ 임 - 를 사용자 장치(UE)로 송신하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 단말이 제공되며, 단말은 외부와 신호를 송수신하도록 설정된 송수신기; 및 단말에 의해 수행되는 상술한 방법 중 어느 하나에 따른 방법을 수행하기 위해 송수신기를 제어하도록 설정된 프로세서를 포함한다.

[0009] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 기지국이 제공되며, 기지국은 외부와 신호를 송수신하도록 설정된 송수신기; 및 상술한 기지국에 의해 수행되는 방법 중 어느 하나에 따른 방법을 수행하기 위해 송수신기를 제어하도록 설정된 프로세서를 포함한다.

[0010] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터에 의해 수행될 때 상술한 방법 중 어느 하나를 수행하는 프로그램을 저장한 비일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 제공된다.

[0011] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 통신 시스템에서 사용자 장치(UE)에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 방법은, 기지국으로부터, 적어도 하나의 페이징 메시지가 UE에 설정된 복수의 PO 중 적어도 하나의 페이징 오케이전(PO)에서 송신될 것인지를 나타내는 정보를 수신하는 단계; 적어도 하나의 페이징 메시지가 정보에 기초하여 적어도 하나의 PO 상에서 송신될 것임을 식별하는 단계; 및 적어도 하나의 페이징 메시지를 수신하기 위한 적어도 하나의 PO를 모니터링하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 통신 시스템에서 기지국에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 방법은, 적어도 하나의 페이징 메시지가 사용자 장치(UE)에 설정된 복수의 PO 중 적어도 하나의 페이징 오케이전(PO)에서 송신될 것인지를 나타내는 정보를 UE로 송신하는 단계; 및 정보 - 정보는 적어도 하나의 페이징 메시지를 수신하기 위해 적어도 하나의 PO를 모니터링할지를 식별하는 데 사용됨 - 에 기초하여 적어도 하나의 PO에서 적어도 하나의 페이징 메시지를 UE로 송신하는 단계를 포함한다.

[0013] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 통신 시스템에서 사용자 장치(UE)가 제공된다. UE는 송수신기; 및 제어부를 포함하며, 제어부는, 송수신기를 통해 기지국으로부터, 적어도 하나의 페이징 메시지가 UE에 설정된 복수의 PO 중 적어도 하나의 페이징 오케이전(PO)에서 송신될 것인지를 나타내는 정보를 수신하고, 적어도 하나의 페이징 메시지가 정보에 기초하여 적어도 하나의 PO 상에서 송신될 것임을 식별하며, 적어도 하나의 페이징 메시지를 수신하기 위한 적어도 하나의 PO를 모니터링하도록 설정된다.

[0014] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 통신 시스템에서 기지국에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 기지국은 송수신기; 및 제어부를 포함하며, 제어부는, 적어도 하나의 페이징 메시지가 UE에 설정된 복수의 PO 중 적어도 하나의 페이징 오케이전(PO)에서 송신될 것인지를 나타내는 정보를 송수신기를 통해 사용자 장치(UE)로 송신하고, 정보 - 정보는 적어도 하나의 페이징 메시지를 수신하기 위해 적어도 하나의 PO를 모니터링할지를 식별하는 데 사용됨 - 에 기초하여 적어도 하나의 PO에서 적어도 하나의 페이징 메시지를 송수신기를 통해 UE로 송신하도록 설정된다.

[0015] 아래의 상세한 설명을 착수하기 전에, 본 특허 문서의 전체에 걸쳐 사용된 특정 단어 및 문구를 정의하는 것이 유리할 수 있다. "포함한다(include)" 및 "구성한다(comprise)"이라는 용어뿐만 아니라 이의 파생어는 제한 없이 포함(inclusion)을 의미한다. "또는"이라는 용어는 포괄적이며, 및/또는(and/or)을 의미한다. "~와 관련된(associated with)"이라는 용어뿐만 아니라 이의 파생어는, "~를 포함하고(include)", "~내에 포함되고(included within)", "~와 상호 연결하고(interconnect with)", "~을 함유하고(contain)", "~내에 함유되고(be contained within)", "~에 또는, ~와 연결하고(connect to or with)", "~에 또는, ~와 결합하고(couple to or with)", "~와 통신 가능하고(be communicable with)", "~와 협력하고(cooperate with)", "~를 인터리브하고(interleave)", "~와 병치하고(juxtapose)", "~에 가까이 있고(be proximate to)", "~에 또는, ~와 묶이고(be bound to or with)", "가지고(have)", "소유하고 있고(have a property of)", "~에 또는, ~와 관계를 가지고(have a relationship to or with)" 중인 것을 의미한다. "제어부"라는 용어는 적어도 하나의 동작을 제어하는 임의의 장치, 시스템 또는 이의 일부를 의미하고, 이러한 장치는 하드웨어, 펌웨어 또는 소프트웨어, 또는 이 중 적어도 2개의 일부 조합으로 구현될 수 있다. 임의의 특정 제어부와 관련된 기능은 로컬로든 원격으로든 중앙 집중화되거나 분산될 수 있다는 것이 주목되어야 한다.

[0016] 더욱이, 아래에서 설명되는 다양한 기능은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램에 의해 구현되거나 지원될 수 있으며,

각각의 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드(computer readable program code)로부터 형성되고, 컴퓨터 판독 가능 매체(computer readable medium)에서 구현된다. "애플리케이션" 및 "프로그램"이라는 용어는 적절한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드에서 구현을 위해 적응된 하나 이상의 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 구성 요소(software components), 명령어 세트(sets of instructions), 절차, 기능, 객체(object), 클래스, 인스턴스(instance), 관련된 데이터 또는 이의 일부를 지칭한다. 문구 "컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드"는 소스 코드(source code), 객체 코드(object code) 및 실행 가능 코드(executable code)를 포함하는 임의의 Type의 컴퓨터 코드를 포함한다. 문구 "컴퓨터 판독 가능 매체"는 판독 전용 메모리(read only memory; ROM), 랜덤 액세스 메모리(random access memory; RAM), 하드 디스크 드라이브, 콤팩트 디스크(compact disc; CD), 디지털 비디오 디스크(digital video disc; DVD), 또는 임의의 다른 Type의 메모리와 같이 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 Type의 매체를 포함한다. "비일시적(non-transitory)" 컴퓨터 판독 가능 매체는 일시적 전기적 또는 다른 신호를 송신하는 유선, 무선, 광학 또는 다른 통신 링크를 배제한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체는 데이터가 영구적으로 저장될 수 있는 매체, 및 재기록 가능 광 디스크 또는 소거 가능 메모리 장치와 같이 데이터가 저장되고 나중에 중복 기록(overwriting)될 수 있는 매체를 포함한다.

[0017] 특정 단어 및 문구에 대한 정의는 본 특허 문서 전체에 걸쳐 제공된다. 통상의 기술자는 대부분의 경우는 아니지만 이러한 정의가 이러한 정의된 단어 및 문구의 이전 및 이후의 사용에 적용된다는 것을 이해해야 한다.

발명의 효과

[0018] 본 개시의 실시예에 따르면, 사용자 장치(UE)에 의해 수행되는 방법, 기지국, 또는 UE 및 기지국이 제공됨으로써, UE 및 기지국이 보다 효율적으로 데이터를 송수신한다.

[0019] 본 개시의 실시예에 따르면, 페이징을 수행하는 방법 및 장치가 제공됨으로써, UE가 특정 페이징 오케이전(PO)을 모니터링할 필요가 없으며, 따라서 UE의 전력 소비를 더 감소시킨다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 개시 및 그 이점에 대한 더욱 완전한 이해를 위해, 동일한 도면 부호가 동일한 부분을 나타내는 첨부된 도면과 관련하여 취해진 다음의 설명에 대한 참조가 이제 이루어진다.

도 1은 본 개시의 다양한 실시예에 따라 예시적인 무선 네트워크를 도시한다.

도 2a는 본 개시에 따른 예시적인 무선 송신 경로를 도시한다.

도 2b는 본 개시에 따른 예시적인 무선 수신 경로를 도시한다.

도 3a는 본 개시에 따른 예시적인 사용자 장치(UE)를 도시한다.

도 3b는 본 개시에 따른 예시적인 기지국 gNB를 도시한다.

도 4는 본 개시의 일 실시예에 따라 사용자 장치(UE)에 의해 수행되는 방법의 흐름도를 도시한다.

도 5는 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 초기 인디케이션(paging early indication; PEI)에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다.

도 6은 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 초기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다.

도 7은 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 초기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다.

도 8은 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 초기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다.

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 초기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다.

도 10은 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 초기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다.

도 11은 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 초기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도

시한다.

도 12는 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 조기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 복수의 PO의 수의 개략도를 도시한다.

도 13은 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 조기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 복수의 PO의 수에 대한 개략도를 도시한다.

도 14는 본 개시의 일 실시예에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법의 일부 단계의 흐름도를 도시한다.

도 15는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 16은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 17은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 18a는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 SSB가 PO와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 18b는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되고 PEI의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 SSB가 PO와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 18c는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되고 PEI의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 SSB가 PO와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 19는 본 개시의 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치 및 PO의 시간 도메인 위치의 개략도를 도시한다.

도 20은 본 개시의 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치 및 PO의 시간 도메인 위치의 개략도를 도시한다.

도 21은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 22는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 23은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 시간 도메인 위치가 PO의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 24는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 시간 도메인 위치가 PO의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다.

도 25는 본 개시의 일 실시예에 따라 상이한 UE 그룹 PEI 간의 시분할 다중화 모드의 개략도를 도시한다.

도 26은 본 개시의 일 실시예에 따라 상이한 UE 그룹 PEI 간의 시분할 다중화 모드의 개략도를 도시한다.

도 27은 본 개시의 일 실시예에 따라 UE 그룹 PEI를 반송하는 DCI의 개략도를 도시한다.

도 28은 본 개시의 일 실시예에 따라 UE 그룹 PEI를 반송하는 DCI의 개략도를 도시한다.

도 29는 본 개시의 일 실시예에 따라 기지국에 의해 수행되는 방법의 흐름도를 도시한다.

도 30은 본 개시의 일 실시예에 따라 사용자 장치의 구조를 도시한 블록도를 도시한다.

도 31은 본 개시의 일 실시예에 따라 기지국의 구조를 도시한 블록도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 아래에서 논의되는 도 1 내지 도 31, 및 본 개시의 원리를 설명하기 위해 사용된 다양한 실시예는 예시만을 위한 것이고, 어떤 식으로든 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 통상의 기술자는 본 개시의 원리가 적절히 배치된 임의의 시스템 또는 장치에서 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0022] 아래의 상세한 설명을 착수하기 전에, 본 특허 문서의 전체에 걸쳐 사용된 특정 단어 및 문구를 정의하는 것이 유리할 수 있다. "결합(couple)"이라는 용어 및 이의 파생어는 둘 이상의 요소가 서로 물리적으로 접촉하든 접촉하지 않든 둘 이상의 요소 간의 어떤 직접 또는 간접 통신을 지칭한다. "송신한다", "수신한다" 및 "통신한다"이라는 용어뿐만 아니라 이의 파생어는 직접 및 간접 통신 둘 다를 포함한다. "포함한다(include)"

및 "구성한다(comprise)"이라는 용어뿐만 아니라 이의 파생어는 제한 없이 포함(inclusion)을 의미한다. "또는"이라는 용어는 포괄적이며, 및/또는(and/or)을 의미한다. "~와 관련된(associated with)"이라는 용어뿐만 아니라 이의 파생어는, "~를 포함하고(include)", "~내에 포함되고(included within)", "~와 상호 연결하고(interconnect with)", "~을 함유하고(contain)", "~내에 함유되고(be contained within)", "~에 또는, ~와 연결하고(connect to or with)", "~에 또는, ~와 결합하고(couple to or with)", "~와 통신 가능하고(be communicable with)", "~와 협력하고(cooperate with)", "~를 인터리브하고(interleave)", "~와 병치하고(juxtapose)", "~에 가까이 있고(be proximate to)", "~에 또는, ~와 묶이고(be bound to or with)", "가지고(have)", "소유하고 있고(have a property of)", "~에 또는, ~와 관계를 가지고(have a relationship to or with)" 중인 것을 의미한다. "제어부"라는 용어는 적어도 하나의 동작을 제어하는 임의의 장치, 시스템 또는 이의 일부를 의미한다. 상기 제어부는 하드웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합 및/또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 임의의 특정 제어부와 관련된 기능은 로컬로든 원격으로든 중앙 집중화되거나 분산될 수 있다. "적어도 하나(at least one of)"라는 문구는, 항목의 리스트와 함께 사용될 때, 나열된 항목 중 하나 이상의 상이한 조합이 사용될 수 있고, 리스트 내에는 하나의 항목만이 필요할 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, "A, B 및 C 중 적어도 하나"는 다음의 조합: A, B, C, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 및 A 및 B 및 C 중 어느 하나를 포함한다.

[0023] 더욱이, 아래에서 설명되는 다양한 기능은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램에 의해 구현되거나 지원될 수 있으며, 각각의 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드(computer readable program code)로부터 형성되고, 컴퓨터 판독 가능 매체(computer readable medium)에서 구현된다. "애플리케이션" 및 "프로그램"이라는 용어는 적절한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드에서 구현을 위해 적용된 하나 이상의 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 구성 요소(software components), 명령어 세트(sets of instructions), 절차, 기능, 객체(object), 클래스, 인스턴스(instance), 관련된 데이터 또는 이의 일부를 지칭한다. 문구 "컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드"는 소스 코드(source code), 객체 코드(object code) 및 실행 가능 코드(executable code)를 포함하는 임의의 Type의 컴퓨터 코드를 포함한다. 문구 "컴퓨터 판독 가능 매체"는 판독 전용 메모리(read only memory; ROM), 랜덤 액세스 메모리(random access memory; RAM), 하드 디스크 드라이브, 콤팩트 디스크(compact disc; CD), 디지털 비디오 디스크(digital video disc; DVD), 또는 임의의 다른 Type의 메모리와 같이 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 Type의 매체를 포함한다. "비일시적(non-transitory)" 컴퓨터 판독 가능 매체는 일시적 전기적 또는 다른 신호를 송신하는 유선, 무선, 광학 또는 다른 통신 링크를 배제한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체는 데이터가 영구적으로 저장될 수 있는 매체, 및 재기록 가능 광 디스크 또는 소거 가능 메모리 장치와 같이 데이터가 저장되고 나중에 중복 기록(overwriting)될 수 있는 매체를 포함한다.

[0024] 다른 특정 단어 및 문구에 대한 정의는 본 특허 문서 전체에 걸쳐 제공된다. 통상의 기술자는 대부분의 경우는 아니지만 이러한 정의가 이러한 정의된 단어 및 문구의 이전 및 이후의 사용에 적용된다는 것을 이해해야 한다.

[0025] 아래에서 논의되는 도 1 내지 도 31, 및 본 특허 문서에서의 본 개시의 원리를 설명하기 위해 사용된 다양한 실시예는 예시만을 위한 것이고, 어떤 식으로든 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 통상의 기술자는 본 개시의 원리가 적절히 배치된 임의의 시스템 또는 장치에서 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0026] 도 1은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 예시적인 무선 네트워크(100)를 도시한다. 도 1에 도시된 무선 네트워크(100)의 실시예는 예시만을 위한 것이다. 무선 네트워크(100)의 다른 실시예는 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 사용될 수 있다.

[0027] 무선 네트워크(100)는 gNodeB(gNB)(101), gNB(102) 및 gNB(103)를 포함한다. gNB(101)는 gNB(102) 및 gNB(103)와 통신한다. gNB(101)는 또한 인터넷, 독점 IP 네트워크 또는 다른 데이터 네트워크와 같은 적어도 하나의 인터넷 프로토콜(Internet protocol; IP) 네트워크(130)와 통신한다.

[0028] "기지국" 또는 "액세스 포인트"와 같은 다른 잘 알려진 용어는 네트워크 타입에 따라 "gNB" 대신에 사용될 수 있다. 편의상, "gNodeB" 및 "gNB"라는 용어는 본 특허 문서에서 원격 단말에 무선 액세스를 제공하는 네트워크 인프라 구성 요소를 지칭하는 데 사용된다. "이동국", "사용자 스테이션", "원격 단말", "무선 단말" 또는 "사용자 장치"와 같은 다른 잘 알려진 용어는 네트워크 타입에 따라 "사용자 장치" 대신에 사용될 수 있다. 편의상, "사용자 장치" 및 "UE"라는 용어는 본 특허 문서에서 UE가 (이동 전화 또는 스마트 폰과 같은) 모바일 장치이든 일반적으로 (데스크톱 컴퓨터(desktop computer) 또는 자동 판매기(vending machine)와 같은) 고정 장치(stationary device)로 간주되든 gNB에 무선으로 액세스하는 원격 무선 장치를 지칭하는데 사용된다.

[0029] gNB(102)는 gNB(102)의 커버리지 영역(120) 내의 제1 복수의 사용자 장치(UE)에 대한 네트워크(130)에 무선 광 대역 액세스(wireless broadband access)를 제공한다. 제1 복수의 UE는 소기업(small business; SB)에 위치될

수 있는 UE(111); 기업(enterprise; E)에 위치될 수 있는 UE(112); WiFi 핫 스팟(hotspot; HS)에 위치될 수 있는 UE(113); 제1 거주지(residence; R)에 위치될 수 있는 UE(114); 제2 거주지(R)에 위치될 수 있는 UE(115); 및 셀 폰(cell phone), 무선 랩톱(wireless laptop), 무선 PDA 등과 같은 모바일 장치(mobile device)(M)일 수 있는 UE(116)를 포함한다. gNB(103)는 gNB(103)의 커버리지 영역(125) 내의 제2 복수의 UE에 대한 네트워크(130)에 무선 광대역 액세스를 제공한다. 제2 복수의 UE는 UE(115) 및 UE(116)를 포함한다. 일부 실시예에서, gNB(101-103) 중 하나 이상은 서로 통신하고, 5G, LTE(Long Term Evolution), LTE-A, WiMAX, 또는 다른 무선 통신 기술을 사용하여 UE(111-116)와 통신할 수 있다.

[0030] 점선은 예시 및 설명만을 위해 거의 원형으로 도시되는 커버리지 영역(120 및 125)의 대략적인 범위를 보여준다. 커버리지 영역(120 및 125)과 같은 gNB와 연관된 커버리지 영역은 gNB의 설정 및 자연적 및 인공적 방해물(man-made obstruction)과 연관된 무선 환경의 변화에 따라 불규칙한 형상을 포함하는 다른 형상을 가질 수 있다는 것이 명백히 이해되어야 한다.

[0031] 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, gNB(101), gNB(102) 및 gNB(103) 중 하나 이상은 본 개시의 실시예에서 설명된 바와 같은 2D 안테나 어레이를 포함한다. 일부 실시예에서, gNB(101), gNB(102), 및 gNB(103) 중 하나 이상은 2D 안테나 어레이를 갖는 시스템에 대한 코드북 설계 및 구조를 지원한다.

[0032] 도 1은 무선 네트워크(100)의 일례를 도시하지만, 도 1에 대한 다양한 변경이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 무선 네트워크(100)는 임의의 수의 gNB 및 임의의 수의 UE를 임의의 적절한 배치에 포함시킬 수 있다. gNB(101)는 임의의 수의 UE와 직접 통신할 수 있고, 네트워크(130)에 대한 무선 광대역 액세스를 이러한 UE에 제공할 수 있다. 유사하게, 각각의 gNB(102-103)는 네트워크(130)와 직접 통신할 수 있고, 네트워크에 대한 직접 무선 광대역 액세스를 UE에 제공할 수 있다. 또한, gNB(101, 102 및/또는 103)는 외부 전화 네트워크 또는 다른 Type의 데이터 네트워크와 같은 다른 또는 부가적인 외부 네트워크에 대한 액세스를 제공할 수 있다.

[0033] 도 2a 및 2b는 본 개시에 따른 예시적인 무선 송수신 경로를 도시한다. 이하의 설명에서, 송신 경로(200)는 gNB(예컨대, gNB(102))에서 구현되는 것으로서 설명될 수 있지만, 수신 경로(250)는 UE(예컨대, UE(116))에서 구현되는 것으로서 설명될 수 있다. 그러나, 수신 경로(250)는 gNB에서 구현될 수 있고, 송신 경로(200)는 UE에서 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 일부 실시예에서, 수신 경로(250)는 본 개시의 실시예에서 설명된 바와 같이 2D 안테나 어레이를 갖는 시스템에 대한 코드북 설계 및 구조를 지원하도록 설정된다.

[0034] 송신 경로(200)는 채널 코딩 및 변조 블록(channel coding and modulation block)(205), 직렬 대 병렬(serial-to-parallel; S-to-P) 블록(210), 크기 N 역 고속 푸리에 변환(Inverse Fast Fourier Transform; IFFT) 블록(215), 병렬 대 직렬(parallel-to-serial; P-to-S) 블록(220), 사이클릭 프리픽스 부가 블록(add cyclic prefix block)(225) 및 상향 변환기(up-converter; UC)(230)를 포함한다. 수신 경로(250)는 하향 변환기(down-converter; DC)(255), 사이클릭 프리픽스 제거 블록(remove cyclic prefix block)(260), 직렬 대 병렬(S-to-P) 블록(265), 크기 N 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform; FFT) 블록(270), 병렬 대 직렬(P-to-S) 블록(275), 및 채널 디코딩 및 복조 블록(channel decoding and demodulation block)(280)을 포함한다.

[0035] 송신 경로(200)에서, 채널 코딩 및 변조 블록(205)은 정보 비트(information bit)의 세트를 수신하고, 코딩(예컨대, LDPC(low density parity check) 코딩)을 적용하며, 일련의 주파수 도메인 변조 심볼(frequency domain modulation symbol)을 생성하기 위해 (QPSK(quadrature phase shift keying) 또는 QAM(quadrature amplitude modulation)을 사용하는 것과 같은) 입력 비트를 변조시킨다. 직렬 대 병렬(S 대 P) 블록(210)은 N이 gNB(102) 및 UE(116)에서 사용되는 IFFT/FFT 크기인 N개의 병렬 심볼 스트림(parallel symbol stream)을 생성하기 위해 직렬 변조된 심볼(serial modulated symbol)을 병렬 데이터(parallel data)로 변환한다(예컨대, 역다중화한다(de-multiplex)). 크기 N IFFT 블록(215)은 시간 도메인 출력 신호(time-domain output signal)를 생성하기 위해 N개의 병렬 심볼 스트림 상에서 IFFT 연산을 수행한다. 병렬 대 직렬 블록(220)은 직렬 시간 도메인 신호(serial time-domain signal)를 생성하기 위해 크기 N IFFT 블록(215)으로부터의 병렬 시간 도메인 출력 심볼(parallel time-domain output symbol)을 변환한다(예컨대, 다중화한다). 사이클릭 프리픽스 부가(adding cyclic prefix) 블록(225)은 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix)를 시간 도메인 신호에 삽입한다. 상향 변환기(230)는 무선 채널을 통한 송신을 위해 사이클릭 프리픽스 부가 블록(225)의 출력을 RF 주파수로 변조시킨다(예를 들어, 상향 변환시킨다). 또한, RF 주파수로 주파수 변환하기 전에 기저 대역에서 필터링하는 것이 가능하다.

[0036] gNB(102)로부터 송신된 RF 신호는 무선 채널을 통과한 후에 UE(116)에 도달하고, gNB(102)에서의 동작과 반대인 동작은 UE(116)에서 수행된다. 하향 변환기(255)는 수신된 신호를 기저 대역 주파수로 하향 변환시키고, 사이클

릭 프리픽스 제거(removing cyclic prefix) 블록(260)은 직렬 시간 도메인 기저 대역 신호를 생성하기 위해 사이클릭 프리픽스를 제거한다. 직렬 대 병렬 블록(265)은 시간 도메인 기저 대역 신호를 병렬 시간 도메인 신호로 변환한다. 크기 N FFT 블록(270)은 N개의 병렬 주파수 도메인 신호를 생성하기 위해 FFT 알고리즘을 수행한다. 병렬 대 직렬 블록(275)은 병렬 주파수 도메인 신호를 일련의 변조된 데이터 심볼로 변환한다. 채널 디코딩 및 복조 블록(280)은 원래의 입력 데이터 스트림을 복원하기 위해 변조된 심볼을 복조하고 디코딩한다.

[0037] gNB(101-103)의 각각은 다운링크에서 UE(111-116)로 송신하는 것과 유사한 송신 경로(200)를 구현할 수 있고, 업링크에서 UE(111-116)로부터 수신하는 것과 유사한 수신 경로(250)를 구현할 수 있다. 마찬가지로, UE(111-116)의 각각은 업링크에서 gNB(101-103)로 송신하기 위한 송신 경로(200)를 구현할 수 있고, 다운링크에서 gNB(101-103)로부터 수신하기 위한 수신 경로(250)를 구현할 수 있다.

[0038] 도 2a 및 도 2b의 각각의 구성 요소는 하드웨어만을 사용하거나 하드웨어와 소프트웨어/펌웨어의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 특정 예로서, 도 2a 및 도 2b의 구성 요소 중 적어도 일부는 소프트웨어로 구현될 수 있지만, 다른 구성 요소는 설정 가능한 하드웨어 또는 소프트웨어 및 설정 가능한 하드웨어의 혼합에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, FFT 블록(270) 및 IFFT 블록(215)은 설정 가능한 소프트웨어 알고리즘으로서 구현될 수 있으며, 여기서 크기 N의 값은 구현에 따라 수정될 수 있다.

[0039] 또한, FFT 및 IFFT를 사용하는 것으로서 설명되었지만, 이는 예시일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 이산 푸리에 변환(discrete Fourier transform, DFT) 및 역이산 푸리에 변환(inverse discrete Fourier transform, IDFT) 함수와 같은 다른 타입의 변환이 사용될 수 있다. DFT 및 IDFT 함수에 대해 N 변수의 값은 임의의 정수(예컨대, 1, 4, 3, 4 등)일 수 있지만, FFT 및 IFFT 함수에 대해서는 N 변수의 값은 2의 거듭 제곱으로서 임의의 정수(예컨대, 1, 2, 4, 8, 16 등)일 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0040] 도 2a 및 2b는 무선 송수신 경로의 예를 도시하지만, 도 2a 및 2b에 대한 다양한 변경이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도 2a 및 도 2b의 다양한 구성 요소는 조합되거나, 더 세분화되거나, 생략될 수 있으며, 특정 필요에 따라 부가적인 구성 요소가 부가될 수 있다. 더욱이, 도 2a 및 도 2b는 무선 네트워크에서 사용될 수 있는 타입의 송수신 경로의 예를 도시하기 위한 것이다. 무선 네트워크에서 무선 통신을 지원하기 위해 임의의 다른 적절한 아키텍처가 사용될 수 있다.

[0041] 도 3a는 본 개시에 따른 예시적인 UE(116)를 도시한다. 도 3a에 도시된 UE(116)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며, 도 1의 UE(111-115)는 동일하거나 유사한 설정을 가질 수 있다. 그러나, UE는 다양한 설정으로 제공되며, 도 3a는 본 개시의 범위를 UE의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.

[0042] UE(116)는 안테나(305), 무선 주파수(radio frequency; RF) 송수신기(310), 송신(TX) 처리 회로(315), 마이크로폰(320) 및 수신(RX) 처리 회로(325)를 포함한다. UE(116)는 또한 스피커(330), 프로세서/제어부(340), 입출력(input/output, I/O) 인터페이스(345), 입력(350), 디스플레이(355) 및 메모리(360)를 포함한다. 메모리(360)는 운영 체제(operating system, OS) 프로그램(361) 및 하나 이상의 애플리케이션(362)을 포함한다.

[0043] RF 송수신기(310)는, 안테나(305)로부터, 네트워크(100)의 gNB에 의해 송신된 들어오는 RF 신호를 수신한다. RF 송수신기(310)는 중간 주파수(intermediate frequency; IF) 또는 기저 대역 신호를 생성하기 위해 들어오는 RF 신호를 하향 변환한다. IF 또는 기저 대역 신호는 기저 대역 또는 IF 신호를 필터링, 디코딩 및/또는 디지털화 함으로써 처리된 기저 대역 신호를 생성하는 RX 처리 회로(325)로 송신된다. RX 처리 회로(325)는 처리된 기저 대역 신호를 (음성 데이터에 대해서와 같은) 스피커(330) 또는 (웹 브라우징 데이터(web browsing data)에 대해서와 같은) 추가의 처리를 위한 프로세서/제어부(340)로 송신한다.

[0044] TX 처리 회로(315)는 마이크로폰(320)으로부터 아날로그 또는 디지털 음성 데이터를 수신하거나 프로세서/제어부(340)로부터 (웹 데이터, 이메일 또는 대화형 비디오 게임 데이터와 같은) 다른 나가는 기저 대역 데이터를 수신한다. TX 처리 회로(315)는 처리된 기저 대역 또는 IF 신호를 생성하기 위해 나가는 기저 대역 데이터를 인코딩, 다중화 및/또는 디지털화한다. RF 송수신기(310)는 TX 처리 회로(315)로부터 나가는 처리된 기저 대역 또는 IF 신호를 수신하고, 기저 대역 또는 IF 신호를 안테나(305)를 통해 송신되는 RF 신호로 상향 변환한다.

[0045] 프로세서/제어부(340)는 하나 이상의 프로세서 또는 다른 처리 장치를 포함할 수 있고, UE(116)의 전체 동작을 제어하기 위해 메모리(360)에 저장된 OS 프로그램(361)을 실행할 수 있다. 예를 들어, 프로세서/제어부(340)는 잘 알려진 원리에 따라 RF 송수신기(310), RX 처리 회로(325) 및 TX 처리 회로(315)에 의해 순방향 채널 신호의 수신 및 역방향 채널 신호의 송신을 제어할 수 있다. 일부 실시예에서, 프로세서/제어부(340)는 적어도 하나의 마이크로 프로세서 또는 마이크로 제어부를 포함한다.

- [0046] 프로세서/제어부(340)는 본 개시의 실시예에서 설명된 바와 같이 본 개시의 실시예에서 설명된 시스템에 대한 간섭 측정을 위한 동작과 같이 메모리(360)에 상주하는 다른 프로세스 및 프로그램을 실행할 수 있다. 프로세서/제어부(340)는 실행 프로세스(executing process)의 일부로서 메모리(360) 내외로 데이터를 이동시킬 수 있다. 일부 실시예에서, 프로세서/제어부(340)는 OS 프로그램(361)에 기초하거나 gNB 또는 오퍼레이터로부터 수신된 신호에 응답하여 애플리케이션(362)을 실행하도록 설정된다. 프로세서/제어부(340)는 또한 랩톱 컴퓨터 및 핸드헬드 컴퓨터(handheld computer)와 같은 다른 장치에 연결하는 능력을 UE(116)에 제공하는 I/O 인터페이스(345)에 결합된다. I/O 인터페이스(345)는 이러한 액세서리(accessory)와 프로세서(340) 사이의 통신 경로(communication path)이다.
- [0047] 프로세서/제어부(340)는 또한 입력 장치(350) 및 디스플레이(355)에 결합된다. UE(116)의 오퍼레이터는 입력 장치(350)를 사용하여 데이터를 UE(116)에 입력할 수 있다. 디스플레이(355)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 또는 웹 사이트(web site)로부터와 같이 텍스트 및/또는 적어도 제한된 그래픽을 렌더링(rendering)할 수 있는 다른 디스플레이일 수 있다. 메모리(360)는 프로세서/제어부(340)에 결합된다. 메모리(360)의 일부는 랜덤 액세스 메모리(random access memory; RAM)를 포함할 수 있고, 메모리(360)의 다른 부분은 플래시 메모리 또는 다른 판독 전용 메모리(read-only memory; ROM)를 포함할 수 있다.
- [0048] 도 3a는 UE(116)의 일례를 도시하지만, 도 3a에 대한 다양한 변경이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도 3a의 다양한 구성 요소는 조합되거나, 더 세분화되거나, 생략될 수 있으며, 특정 필요에 따라 부가적인 구성 요소가 추가될 수 있다. 특정 예로서, 프로세서/제어부(340)는 하나 이상의 중앙 처리 유닛(central processing unit; CPU) 및 하나 이상의 그래픽 처리 유닛(graphics processing unit; GPU)과 같은 다수의 프로세서로 분할될 수 있다. 또한, 도 3a는 이동 전화 또는 스마트 폰으로서 설정된 UE(116)를 도시하지만, UE는 다른 타입의 이동 또는 고정 장치로서 동작하도록 설정될 수 있다.
- [0049] 도 3b는 본 개시에 따른 예시적인 gNB(102)를 도시한다. 도 3b에 도시된 gNB(102)의 실시예는 예시만을 위한 것이며, 도 1의 gNB는 동일하거나 유사한 설정을 가질 수 있다. 그러나, gNB는 다양한 설정을 가지며, 도 3b는 본 개시의 범위를 gNB의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다. gNB(101) 및 gNB(103)는 gNB(102)와 동일하거나 유사한 구조를 포함할 수 있다는 것이 주목되어야 한다.
- [0050] 도 3b에 도시된 바와 같이, gNB(102)는 복수의 안테나(370a-370n), 복수의 RF 송수신기(372a-372n), 송신(TX) 처리 회로(374) 및 수신(RX) 처리 회로(376)를 포함한다. 특정 실시예에서, 복수의 안테나(370a-370n) 중 하나 이상은 2D 안테나 어레이를 포함한다. gNB(102)는 또한 제어부/프로세서(378), 메모리(380) 및 백홀 또는 네트워크 인터페이스(382)를 포함한다.
- [0051] RF 송수신기(372a-372n)는, 안테나(370a-370n)로부터, UE 또는 다른 gNB에 의해 송신된 신호와 같은 들어오는(incoming) RF 신호를 수신한다. RF 송수신기(372a-372n)는 IF 또는 기저 대역 신호를 생성하도록 들어오는 RF 신호를 하향 변환시킨다. IF 또는 기저 대역 신호는 기저 대역 또는 IF 신호를 필터링, 디코딩 및/또는 디지털 화합으로써 처리된 기저 대역 신호를 생성하는 RX 처리 회로(376)로 송신된다. RX 처리 회로(376)는 처리된 기저 대역 신호를 추가의 처리를 위한 제어부/프로세서(378)로 송신한다.
- [0052] TX 처리 회로(374)는 제어부/프로세서(378)로부터 (음성 데이터(voice data), 네트워크 데이터, 이메일 또는 대화형 비디오 게임 데이터(interactive video game data)와 같은) 아날로그 또는 디지털 데이터를 수신한다. TX 처리 회로(374)는 처리된 기저 대역 또는 IF 신호를 생성하기 위해 나가는(outgoing) 기저 대역 데이터를 인코딩, 다중화 및/또는 디지털화한다. RF 송수신기(372a-372n)는 TX 처리 회로(374)로부터 나가는 처리된 기저 대역 또는 IF 신호를 수신하고, 기저 대역 또는 IF 신호를 안테나(370a-370n)를 통해 송신하는 RF 신호로 상향 변환한다.
- [0053] 제어부/프로세서(378)는 gNB(102)의 전체 동작을 제어하는 하나 이상의 프로세서 또는 다른 처리 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부/프로세서(378)는 잘 알려진 원리에 따라 RF 송수신기(372a-372n), RX 처리 회로(376) 및 TX 처리 회로(374)에 의해 순방향 채널 신호(forward channel signal)의 수신 및 역방향 채널 신호(reverse channel signal)의 송신을 제어할 수 있다. 제어부/프로세서(378)는 더욱 상위 레벨 무선 통신 기능과 같은 부가적인 기능을 또한 지원할 수 있다. 예를 들어, 제어부/프로세서(378)는 예를 들어 BIS 알고리즘에 의해 수행되는 블라인드 간섭 센싱(blind interference sensing; BIS) 프로세스를 수행하고, 간섭 신호가 감산되는 수신된 신호를 디코딩할 수 있다. 제어부/프로세서(378)는 gNB(102)에서 다양한 다른 기능 중 임의의 것을 지원할 수 있다. 일부 실시예에서, 제어부/프로세서(378)는 적어도 하나의 마이크로 프로세서 또는 마이크로 제

어부를 포함한다.

- [0054] 제어부/프로세서(378)는 기본 OS와 같은 메모리(380)에 상주하는 프로그램 및 다른 프로세스를 실행할 수 있다. 제어부/프로세서(378)는 또한 본 개시의 실시예에서 설명된 바와 같이 2D 안테나 어레이를 갖는 시스템에 대한 채널 품질 측정 및 보고를 지원할 수 있다. 일부 실시예에서, 제어부/프로세서(378)는 웹 RTC와 같은 엔티티 사이의 통신을 지원한다. 제어부/프로세서(378)는 실행 프로세스에 의해 요구되는 바와 같이 데이터를 메모리(380) 내외로 이동할 수 있다.
- [0055] 제어부/프로세서(378)는 또한 백홀 또는 네트워크 인터페이스(382)에 결합된다. 백홀 또는 네트워크 인터페이스(382)는 gNB(102)가 백홀 연결(backhaul connection) 또는 네트워크를 통해 다른 장치 또는 시스템과 통신할 수 있게 한다. 백홀 또는 네트워크 인터페이스(382)는 임의의 적절한 유선 또는 무선 연결을 통한 통신을 지원할 수 있다. 예를 들어, gNB(102)가 5G 또는 새로운 무선 액세스 기술 또는 NR, LTE 또는 LTE-A를 지원하는 셀룰러 통신 시스템(cellular communication system)과 같은 셀룰러 통신 시스템의 부분으로서 구현될 때, 백홀 또는 네트워크 인터페이스(382)는 gNB(102)가 유선 또는 무선 백홀 연결을 통해 다른 gNB와 통신할 수 있게 한다. gNB(102)가 액세스 포인트로서 구현될 때, 백홀 또는 네트워크 인터페이스(382)는 gNB(102)가 유선 또는 무선 로컬 영역 네트워크(local area network) 또는 유선 또는 무선 연결을 통해 인터넷과 같은 더 큰 네트워크로 통신할 수 있게 할 수 있다. 백홀 또는 네트워크 인터페이스(382)는 이더넷(Ethernet) 또는 RF 송수신기와 같은 유선 또는 무선 연결을 통한 통신을 지원하는 임의의 적절한 구조를 포함한다.
- [0056] 메모리(380)는 제어부/프로세서(378)에 결합된다. 메모리(380)의 일부는 RAM을 포함할 수 있지만, 메모리(380)의 다른 부분은 플래시 메모리(Flash memory) 또는 다른 ROM을 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, BIS 알고리즘과 같은 복수의 명령어는 메모리에 저장된다. 복수의 명령어는 제어부/프로세서(378)가 BIS 프로세스를 수행하게 하고, BIS 알고리즘에 의해 결정된 적어도 하나의 간섭 신호를 감산한 후 수신된 신호를 디코딩하게 하도록 설정된다.
- [0057] 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, (RF 송수신기(372a-372n), TX 처리 회로(374) 및/또는 RX 처리 회로(376)를 사용하여 구현된) gNB(102)의 송수신 경로는 FDD 셀 및 TDD 셀과의 집성된 통신(aggregated communication)을 지원한다.
- [0058] 도 3b는 gNB(102)의 일례를 도시하지만, 도 3b에 대한 다양한 변경이 이루어질 수 있다. 예를 들어, gNB(102)는 도 3에 도시된 임의의 수의 각각의 구성 요소를 포함할 수 있다. 특정 예로서, 액세스 포인트는 다수의 백홀 또는 네트워크 인터페이스(382)를 포함할 수 있고, 제어부/프로세서(378)는 상이한 네트워크 어드레스(network address) 사이에서 데이터를 라우팅하는 라우팅 기능(routing function)을 지원할 수 있다. 다른 특정 예로서, TX 처리 회로(374)의 단일 인스턴스(instance) 및 RX 처리 회로(376)의 단일 인스턴스를 포함하는 것으로서 도시되어 있지만, gNB(102)는 (RF 송수신기 당 하나와 같은) 각각의 다수의 인스턴스를 포함할 수 있다.
- [0059] 본 개시의 예시적인 실시예는 첨부된 도면을 참조하여 아래에서 더 설명된다.
- [0060] 텍스트와 도면은 독자가 본 개시를 이해하는 데 도움이 되도록 예로만 제공된다. 이는 제한하려는 의도가 없으며, 어떤 식으로든 본 개시의 범위를 제한하는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 특정 실시예 및 예가 제공되었지만, 본 명세서의 개시에 기초하여, 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 예시된 실시예 및 예에 대한 변경이 이루어질 수 있다는 것이 통상의 기술자에게 명백할 것이다.
- [0061] 4G LTE 시스템과 유사하게, 5G NR 시스템에서는 RRC_IDLE UE와 RRC_INACTIVE UE가 모두 페이징 메시지를 모니터링할 필요가 있고, UE는 특정 불연속 수신(discontinuous reception; DRX) 사이클로 페이징 오케이전(paging occasion; PO)를 모니터링한다. 이는 UE가 고정된 시간 동안에만 페이징 메시지를 수신하기 위해 웨이크업(wake up)하도록 하고, 나머지 시간 동안 슬립(sleep)하여 전력 소비를 줄이고 배터리 수명을 연장할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0062] UE는 각각의 페이징 사이클에서 하나의 상응하는 PO를 모니터링하고, 하나의 PO는 PDCCH 모니터링 오케이전의 그룹에 상응한다. UE는 상응하는 PDCCH 모니터링 오케이전에서 페이징 채널을 스케줄링하기 위해 P-RNTI에 의해 스캐램블된(scrambled) PDCCH가 있는지를 모니터링하고, 모니터링 결과는 상응하는 페이징 PDCCH/PDSCH가 있을 수 있거나 없을 수 있다는 것이다. 네트워크가 상응하는 PO에서 페이징 PDSCH를 스케줄링하기 위한 PDCCH를 송신하는지 여부와 상관없이, RRC_IDLE UE와 RRC_INACTIVE UE는 PO를 모니터링하기 전에 정기적으로 웨이크업할 필요가 있다. UE가 상응하는 페이징 PDCCH/PDSCH를 모니터링하는 경우, 업데이트된 시스템 정보를 획득하기 위해 랜덤 액세스 요청을 개시하거나 브로드캐스트 시스템 정보 블록을 수신한다. UE가 상응하는 페이징

PDCCH/PDSCH를 모니터링하지 않으면, 이는 다음 페이징 사이클의 상응하는 PO를 모니터링할 때까지 슬립 상태로 변경한다.

- [0063] UE에 대한 페이징 메시지에는 두 가지 주요 타입이 있다. 제1 타입은 무선 액세스 네트워크(radio access network; RAN)로부터의 페이징 메시지이며, 이는 주로 시스템 정보 업데이트 EWTs(earthquake and tsunami warning system) 및 CMAS(commercial mobile alert service)와 같은 정보를 포함한다. 제2 타입은 코어 네트워크(core network; CN)로부터의 페이징 메시지이며, 이는 주로 페이징된 UE ID, 즉 S-TMSI(SAE-temporary mobile subscriber identity) 또는 IMSI(international mobile subscriber identity number), 및 페이징이 패킷 스위치(packet switch; PS) 도메인에서 오는지 또는 회선 스위치(circuit switch; CS) 도메인에서 오는지를 나타내는 정보를 포함한다.
- [0064] RRC_IDLE에서, UE는 CN에 의해 개시되는 페이징을 위한 페이징 채널을 모니터링하고; RRC_INACTIVE에서, UE는 또한 RAN에 의해 개시되는 페이징을 위한 페이징 채널을 모니터링한다. UE는 페이징 채널을 연속적으로 모니터링할 필요가 없으며; RRC_IDLE 또는 RRC_INACTIVE에 있는 UE가 각각의 DRX 사이클의 하나의 페이징 오키레이션(PO) 동안에만 페이징 채널을 모니터링할 필요가 있는 페이징 DRX가 정의된다. 페이징 DRX 사이클은 네트워크에 의해 설정되며; CN에 의해 개시된 페이징의 경우, 디폴트 사이클은 시스템 정보에서 브로드캐스트되고; CN에 의해 개시되는 페이징의 경우, UE 특정 사이클은 NAS 시그널링을 통해 설정될 수 있고; RAN에 의해 개시되는 페이징의 경우, UE 특정 사이클은 RRC 시그널링을 통해 설정될 수 있다. UE는 적용 가능한 가장 짧은 DRX 사이클을 사용하며, 즉, RRC_IDLE에서의 UE는 첫 번째 두 사이클(first two cycle) 중 가장 짧은 사이클을 사용하지만, RRC_INACTIVE에서의 UE는 세 주기 중 가장 짧은 사이클을 사용한다.
- [0065] 페이징 사이클 메커니즘이 페이징 메시지를 모니터링하기 위한 RRC_IDLE UE 및 RRC_INACTIVE UE의 전력 소비를 크게 감소시켰지만, 여전히 페이징 메시지를 모니터링을 하여 UE의 전력 소비를 더 감소시킬 필요가 있다.
- [0066] 본 개시의 실시예는 사용자 장치(UE)에 의해 수행되는 방법, 기지국에 의해 수행되는 방법, 단말 및 기지국을 제공한다. UE는 하나의 페이징 사이클에서 $M > 1$ 인 M개의 페이징 오키레이션(PO) 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 인디케이션 정보를 수신하고, UE는 수신된 인디케이션 정보를 기반으로 M개의 PO에서 상응하는 PO를 모니터링할지를 결정하며, 이에 의해 기지국은 인디케이션 정보를 사용자 장치에 송신함으로써 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 UE에 미리 나타낼 수 있음으로써, UE는 상응하는 PO를 모니터링할 필요가 없으며, 따라서 UE의 전력 소비를 더 감소시킨다.
- [0067] 다음은 먼저 DRX 사이클, 페이징 프레임(paging frame; PF), 페이징 오키레이션(PO), PDCCH 모니터링 오키레이션 등을 소개한다.
- [0068] 모든 웨이크업의 사이클은 DRX 사이클이라고 한다. 하나의 DRX 사이클에는 여러 개의 페이징 프레임(PF)이 있으며, 하나의 PF는 여러 개의 PO에 상응한다. 하나의 UE는 각각의 DRX 사이클에서 특정 PO 상에서 페이징 메시지만을 수신할 필요가 있다. i_s 는 하나의 PF에 상응하는 PO의 수이고, 즉 특정 UE의 i_s 는 PF에 상응하는 제 (i_s+1) PO에서 UE가 페이징 메시지를 수신할 것임을 나타낸다. UE는 다음의 공식에 따라 자신의 PF와 i_s 를 결정한다:
- [0069] $(SFN + PF_offset) \bmod T = (T \div N) * (UE_ID \bmod N)$
- [0070] $i_s = \text{floor}(UE_ID/N) \bmod N_s$
- [0071] 여기서,
- [0072] T는 DRX 사이클이고, 시스템 메시지는 셀 레벨 인디케이션 T_c 를 포함하지만, RRC는 또한 UE 레벨 인디케이션 T_{ue} 를 포함할 수 있다. T_{ue} 가 나타내어지지 않으면, $T=T_c$ 이고, T_{ue} 가 나타내어지면, $T=\min(T_c, T_{ue})$ 이다.
- [0073] N은 T의 총 PF 수이다.
- [0074] N_s 는 하나의 PF에 상응하는 PO의 수이다.
- [0075] PF_offset은 PF의 오프셋이다.
- [0076] UE_ID는 $5G-S-TMSI \bmod 1024$ 이며, 여기서 TMSI(temporary mobile subscriber identify)는 상이한 UE를 고유하게 구별하는 데 사용될 수 있는 UE의 임시 모바일 가입자 아이덴티티이며, 이는 또한 랜덤 액세스의 Msg3에 사용된다. UE가 TMSI를 가지지 않을 때 기본적으로 $UE_id = 0$ 이다.

[0077] 상술한 파라미터 N 및 PF_offset은 상위 레벨 설정 파라미터 nAndPagingFrameOffset에 의해 결정된다. 표 1은 nAndPagingFrameOffset의 예를 도시한다.

표 1

nAndPagingFrameOffset	CHOICE {
oneT	NULL,
halfT	INTEGER (0..1),
quarterT	INTEGER (0..3),
oneEighthT	INTEGER (0..7),
oneSixteenthT	INTEGER (0..15)
}	

[0079] nAndPagingFrameOffset은 N과 PF_offset을 의미하며, 여기서 "oneT"는 하나의 DRX 사이클에서 하나의 PF가 있음을 의미하며, 즉, 하나의 PF에 상응하는 길이는 하나의 T임을 의미하며, "halfT"는 하나의 DRX 사이클에서 2개의 PF가 있음을 의미하며, 하나의 PF는 T의 절반에 상응하고, 나머지는 동일하며, 다음의 정수는 PF_offset을 의미한다. 상술한 파라미터(Ns)는 상위 계층 설정 파라미터(ns)에 의해 결정되며, 즉, 하나의 PF는 1, 2, 또는 4개의 PO에 상응하도록 설정될 수 있다.

[0080] Ns ENUMERATED {4, 2, 1},

[0081] 특정 UE의 경우, PF를 계산함으로써, 페이징 메시지를 수신하기 위한 페이징 프레임 번호 PF는 알려지며, 그런 다음 i_s를 계산함으로써, PO가 이러한 PF에서 제(i_s+1) PO인 것으로 알려진다.

[0082] LTE에서, 하나의 PO는 하나의 서브프레임이며, UE는 PF와 PO를 계산한 후 페이징 메시지를 수신하기 위한 서브프레임을 결정할 수 있다. NR에서의 검색 공간은 더 이상 각각의 프레임에서 고정된 시간 도메인 위치가 아니며, 즉, 사이클은 더 이상 프레임의 단위가 아니라 슬롯의 단위이므로, 검색 공간을 페이징함으로써 PDCCH 모니터 오케이전을 결정할 필요가 있다. 각각의 PO는 SSB 세트에서 실제로 송신되는 모든 SSB에 상응해야 하므로, 각각의 PO는 S개의 PDCCH 모니터링 오케이전을 포함해야 하고, 각각의 PDCCH 모니터링 오케이전은 하나의 SSB에 상응하며, S는 하나의 SSB 세트 사이클에서 실제로 송신되는 SSB의 수이다. 따라서, PDCCH 모니터링 오케이전, PF 및 PO를 결정한 후, 특정 UE의 상응하는 PO의 PDCCH 모니터링 오케이전을 결정하기 위해서는 PDCCH 모니터링 오케이전을 각각의 PO에 상응시킬 필요가 있다.

[0083] 5G에서, 하나의 PO는 더 이상 서브프레임이 아니고, 여러 PDCCH 모니터링 오케이전이다. 상응 모드(mode for correspondence)는 SIB1에서의 파라미터 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO in PDCCH-ConfigCommon에 의해 결정된다. PF의 제1 PDCCH 모니터링 오케이전으로부터 넘버링을 시작하여, 이러한 파라미터가 존재하는 경우, 제(i_s+1) PO의 시작 PDCCH 모니터링 오케이전의 수는 이러한 파라미터의 제(i_s+1) 값이고; 이러한 파라미터가 존재하지 않는 경우, 제(i_s+1) PO의 시작 PDCCH 모니터링 오케이전의 수는 i_s * S이다. 따라서, 하나의 PO는 하나의 슬롯, 하나의 무선 프레임 또는 심지어 하나의 페이징 검색 공간에 걸쳐 있을 수 있다.

[0084] 5G에서, 하나의 PF는 여전히 하나의 시스템 프레임이지만, PO는 더 이상 하나의 PF에만 포함되지 않으며, 즉, 하나의 PF는 더 이상 다수의 PO를 포함하지 않고, 다수의 PO에 상응하는데, 그 이유는 두 PF 사이의 모든 PDCCH 모니터링 오케이전이 PO를 구성하는 PDCCH 모니터링 오케이전이기 때문이다.

[0085] 그 다음, 본 개시의 실시예에 의해 제공되는 사용자 장치에 의해 수행되는 방법의 구체적인 구현이 첨부된 도면을 참조하여 설명될 것이다.

[0086] 기지국은 일정 시간 내에 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타내는 것이 가능하며, 즉, 기지국은 PO 이전의 일정 기간 내에 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 알 수 있다. 예를 들어, 페이징 메시지가 CN 측에 의해 개시되는 경우, 페이징 메시지가 기지국 측에 도착하는 시간과 페이징된 UE에 상응하는 가장 빠른 PO 사이에는 일정한 간격이 있다. 페이징 메시지가 RAN 측에 의해 개시되는 경우, 기지국은 페이징 메시지가 개시된 후 일정 시간 내에 모든 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 미리 알 수 있다. 기지국이 PO 이전의 기간 내에 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 미리 알지 못할지라도, 기지국은 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 미리 나타내고, 다음 상응하는 PO 상에서 페이징 메시지를 송신하여, 페이징 메시지의 송신 지연이 증가될 수 있는 직접적인 영향을 초래하지만, 미리 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나

타내는 것이 UE의 전력 소비를 효과적으로 감소할 수 있다는 것을 고려하면 이러한 영향은 무시될 수 있다.

- [0087] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따라 UE에 의해 수행되는 방법의 흐름도를 도시한다. 방법은 단계(S410 및 S420)를 포함한다.
- [0088] 단계(S410)에서, 하나의 페이징 사이클에서 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 데 사용되는 인디케이션 정보를 수신한다.
- [0089] 여기서, M개의 PO 내의 각각의 PO는 각각 복수의 UE에 상응하며, $M > 1$ 이다.
- [0090] 단계(S420)에서, 수신된 인디케이션 정보에 기초하여 M개의 PO에서 상응하는 PO를 모니터링할지를 결정한다.
- [0091] 방법에 따르면, 기지국은 인디케이션 정보를 사용자 장치로 송신함으로써 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 UE에 미리 나타낼 수 있음으로써, UE는 상응하는 PO를 모니터링할 필요가 없고, UE의 전력 소비는 더 감소될 수 있다.
- [0092] 인디케이션 정보는 아래에서 상세히 설명될 것이다. 상술한 인디케이션 정보는 예를 들어 페이징 조기 인디케이션(PEI)라고 할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 여기서 인디케이션 정보와 페이징 조기 인디케이션(PEI)은 동일한 정보를 나타내기 위해 상호 교환하여 사용될 수 있다. 이하에서, 인디케이션 정보는 페이징 조기 인디케이션(PEI)의 관점에서 설명될 것이다. 물론, 상술한 인디케이션 정보는 또한 다른 방식으로 명명될 수도 있으며, 동일한 기능을 갖는 모든 정보는 본 개시의 보호 범위에 속하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0093] 그 다음, 도 5 내지 도 11을 참조하여, 본 개시의 실시예에서 페이징 조기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어질 수 있는 콘텐츠가 설명될 것이다.
- [0094] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 조기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다. 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다. 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다. 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다. 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다. 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다. 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI에 의해 나타내어지는 콘텐츠의 개략도를 도시한다.
- [0095] 일 구현으로서, 페이징 조기 인디케이션(PEI)은 하나의 PO를 나타낼 수 있다.
- [0096] 선택적으로, PEI는 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있으며, 예를 들어 PEI는 1비트 정보로 나타낼 수 있다. 이는 기존 LTE 사물 인터넷(IOT) 시스템의 웨이크업 신호(wakeup signal; WUS)와 유사하다. 도 5에 도시된 바와 같이, PEI는 상응하는 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 "1" 값에 의해 나타내어질 수 있으며, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 PO를 모니터링하는 것이며; 또한, PEI는 상응하는 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 "0" 값에 의해 나타내어질 수 있으며, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 이러한 PO를 스킵(skip)하는 것이며, 즉 이러한 PO를 모니터링하지 않는 것이다.
- [0097] 일 구현으로서, 페이징 조기 인디케이션(PEI)은 다수의 페이징 사이클에서 동일한 PO를 나타낼 수 있다.
- [0098] 선택적으로, PEI는 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있다. 여기서, 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 PO는 UE의 관점에서 있으며, 즉, 다수의 PO는 상이한 페이징 사이클에서 여러 UE의 상응하는 PO이다.
- [0099] PEI에 의해 나타내어지는 특정 콘텐츠는 다음의 방식 중 임의의 방식으로 더 나타내어질 수 있다.
- [0100] 일 예로서, PEI는 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 PO 상에서 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있으며, 예를 들어, PEI는 1비트 정보로 나타낼 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, PEI는 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 모든 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 "1"의 값에 의해 나타내어질 수 있고, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 이러한 PO를 모니터링하는 것이며; 또한, PEI는 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 모든 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 값 "0"에 의해 나타내어질 수 있으며, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 다수의 PO를 스킵하는 것이다.

- [0101] 일 예로서, PEI는 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 모든 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없거나 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 PO 내의 적어도 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 미리 나타낼 수 있다. 예를 들어, PEI는 1비트 정보로 나타낼 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, PEI는 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 모든 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 "0" 값에 의해 나타내어질 수 있고, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 다수의 PO를 스킵하는 것이며; 또한, PEI는 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 모든 PO 내의 적어도 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 미리 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 "1" 값에 의해 나타내어질 수 있고, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 다수의 PO를 모니터링하는 것이다.
- [0102] 일 예로서, 도 8에 도시된 바와 같이, PEI는 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 동일한 PO 내의 각각의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있으며, 즉, 각각의 PO에 대해 각각 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타낼 수 있다. 예를 들어, PEI는 1비트 이상의 정보로 나타내어질 수 있다. PEI가 M개의 페이징 사이클에서 동일한 PO에 상응한다고 가정하면, PEI는 M 비트의 정보로 나타내어질 수 있다. PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은, 예를 들어, 송신될 페이징 메시지로 PO를 모니터링하거나, 송신될 페이징 메시지 없이 PO를 스킵할 수 있다.
- [0103] 일 구현으로서, 페이징 초기 인디케이션(PEI)은 복수의 연속적인 PO를 나타낼 수 있다. 다수의 연속적인 PO를 나타내는 페이징 초기 인디케이션(PEI)은 불연속 PO를 나타내는 것과 비교하여 시스템을 더 간단하게 만들 수 있음을 이해할 수 있다.
- [0104] 선택적으로, PEI는 다수의 연속적인 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있다. 여기서, 다수의 PO는 기지국의 관점에서 있으며, 즉, 다수의 PO는 각각 여러 상이한 UE에 상응한다. 또한, 연속적인 PO는 PO가 논리적 시간상 상대적으로 연속적임을 의미하지만, PO가 물리적 시간상 절대적으로 연속적임을 의미하지는 않는다.
- [0105] PEI에 의해 나타내어지는 특정 콘텐츠는 다음의 방식 중 임의의 방식으로 더 나타내어질 수 있다.
- [0106] 일 예로서, PEI는 다수의 연속적인 PO 상에서 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있으며, 예를 들어, PEI는 1비트 정보로 나타낼 수 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, PEI는 모든 다수의 연속적인 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 "1"의 값에 의해 나타내어질 수 있고, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 다수의 PO의 상응하는 PO를 모니터링하는 것이며; 또한, PEI는 모든 다수의 연속적인 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 값 "0"에 의해 나타내어질 수 있으며, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 다수의 PO의 상응하는 PO를 스킵하는 것이다.
- [0107] 일 예로서, PEI는 복수의 연속적인 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없거나 복수의 연속적인 PO 내의 적어도 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 미리 나타낼 수 있다. 예를 들어, PEI는 1비트 정보로 나타낼 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이, PEI는 모든 복수의 연속적인 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 "0" 값에 의해 나타내어질 수 있고, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 복수의 PO의 상응하는 PO를 스킵하는 것이며; 또한, PEI는 복수의 연속적인 PO 내의 적어도 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 나타낼 수 있으며, 예를 들어, 이는 1비트 정보에서 "1" 값에 의해 나타내어질 수 있고, UE가 PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 복수의 PO 내의 상응하는 PO를 모니터링하는 것이다.
- [0108] 일 예로서, 도 11에 도시된 바와 같이, PEI는 다수의 연속적인 페이징 사이클에서 각각의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있으며, 즉, 각각의 PO에 대해 각각 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타낼 수 있다. 예를 들어, PEI는 1비트 이상의 정보로 나타내어질 수 있다. PEI가 M개의 페이징 사이클에서 동일한 PO에 상응한다고 가정하면, PEI는 M 비트의 정보로 나타내어질 수 있다. PEI를 수신하면, UE의 상응하는 동작은 송신될 페이징 메시지로 상응하는 PO를 모니터링하거나, 송신될 페이징 메시지 없이 상응하는 PO를 스킵할 수 있다.
- [0109] 본 개시의 실시예는 PEI에 의해 나타내어진 콘텐츠의 다양한 특정 구현을 제공하며, 이는 시스템의 구현을 보다 다양하고 유연하게 한다는 것을 이해할 수 있다. 또한, 1비트가 PEI를 나타내기 위해 사용되는 경우, 시그널링 오버헤드는 감소되고, 시스템의 전력 소비는 더욱 감소된다.
- [0110] 그 다음, 도 12 및 도 13을 참조하여, 본 개시의 실시예에서 페이징 초기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는

복수의 PO의 수가 설명될 것이다.

- [0111] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따라 페이징 초기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 복수의 PO의 수의 개략도를 도시하고; 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI에 의해 나타내어지는 복수의 PO의 수의 개략도를 도시한다.
- [0112] 복수의 연속적인 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타내는 PEI에 대해, 또한, PEI에 의해 미리 나타내어지는 연속적인 PO의 수는 예를 들어 다음의 것 중 어느 하나일 수 있다:
- [0113] (1) PEI가 미리 나타낼 수 있는 연속적인 PO의 수는 미리 정의된 값, 즉 고정된 값이다. 예를 들어, 시스템은 이러한 값을 1, 2 또는 4로서 지정할 수 있다. 시스템이 이러한 값을 1로서 지정할 때, 즉 PEI는 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있다.
- [0114] (2) PEI가 미리 나타낼 수 있는 연속적인 PO의 수는 미리 설정된 값, 즉 설정 가능한 값이며, 이 값은 고정되지 않고 변경될 수 있다. 예를 들어, 시스템은 이 값을 1, 2 또는 4로 설정할 수 있다.
- [0115] (3) 도 12에 도시된 바와 같이, PEI가 미리 나타낼 수 있는 연속적인 PO의 수는 하나의 PF에 상응하는 총 PO의 수이며, 다시 말하면, PEI는 하나의 PF에 상응하는 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있으며, 즉 하나의 PEI는 하나의 PF와 연관된다. 즉, PEI가 미리 나타낼 수 있는 연속적인 PO의 수는 N_s 이며, 이는 예를 들어 1, 2, 4 등으로 설정될 수 있다.
- [0116] (4) PEI가 미리 나타낼 수 있는 연속적인 PO의 수는 다수의 PF에 상응하는 총 PO의 수이다. 다시 말하면, PEI는 다수의 PF에 상응하는 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있으며, 즉, 하나의 PEI는 다수의 PF와 연관되어 있다. PEI가 N_{PF} PF에 상응하는 PO 상에서 페이징 메시지 송신이 있는지를 미리 나타낼 수 있다고 가정하면, PEI가 미리 나타낼 수 있는 연속적인 PO의 수는 $N_{PF} * N_s$ 이고, N_{PF} 는 미리 정의되거나 미리 설정된 값일 수 있다.
- [0117] (5) 도 13에 도시된 바와 같이, PEI가 미리 나타낼 수 있는 연속적인 PO의 수는 시간 윈도우 내의 총 PO의 수이고, 시간 윈도우의 길이는 미리 정의되거나 미리 설정된 값이고, 측정 단위는 ms이고, 예를 들어, 시간 윈도우는 20ms이며, 즉, PEI는 20ms 내의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있다. PO는 PDCCH 모니터링 오케이전의 그룹으로 구성되기 때문에, PO의 제1 PDCCH 모니터링 오케이전이 시간 윈도우에 포함되는 한, 시간 윈도우에 포함될 PO의 전체 지속 시간을 제한하지 않고 PO가 시간 윈도우에 포함된 것으로 간주될 수 있다.
- [0118] (6) PEI가 미리 나타낼 수 있는 연속적인 PO의 수는 하나의 SSB 사이클에서의 총 PO의 수이며, 다시 말하면, PEI는 하나의 SSB 사이클에서 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있으며, 즉, 하나의 PEI는 하나의 SSB 사이클과 연관된다. 시간 윈도우에서 상술한 총 PO의 수와 유사하게, PO의 제1 PDCCH 모니터링 오케이전이 하나의 SSB 사이클에 포함되는 한, SSB 사이클에 포함될 PO의 전체 지속 시간을 제한하지 않고 PO가 SSB 사이클에 포함된 것으로 간주될 수 있다. PO의 위치 및 밀도와 SSB 사이클 사이에는 상관 관계가 없기 때문에, 상이한 SSB 사이클에 포함된 PO의 수는 상이할 수 있으며, 즉, 상이한 SSB 사이클에 상응하는 PEI에 의해 나타내어지는 PO의 수는 상이할 수 있으며, 일부 SSB 사이클에는 PO가 없을 수도 있으므로, 이러한 SSB 사이클에는 상응하는 PEI가 없다.
- [0119] (7) PEI가 미리 나타낼 수 있는 연속적인 PO의 수는 다수의 SSB 사이클의 총 PO의 수이며, 다시 말하면, PEI는 다수의 SSB 사이클의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 미리 나타낼 수 있으며, 즉, 하나의 PEI는 다수의 SSB 사이클과 연관되어 있다.
- [0120] 본 개시의 실시예는 페이징 초기 인디케이션(PEI)에 의해 나타내어지는 다수의 PO의 수의 다양한 특정 구현을 제공하며, 이는 시스템의 구현을 보다 다양하고 유연하게 한다는 것을 이해할 수 있다. 또한, 하나의 PEI에 의해 나타내어지는 총 PO의 수가 많을수록, 기지국이 송신할 필요가 있는 PEI의 수는 적어지며, 따라서 시그널링 오버헤드를 감소시키고 시스템의 전력 소비를 더욱 감소시킨다.
- [0121] 도 14를 참조하면, 본 개시의 실시예에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법은 아래에서 설명될 것이다. 도 14는 본 개시의 일 실시예에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법의 일부 단계의 흐름도를 도시한다.
- [0122] 일 구현으로서, 단계(S410) 이전에, 상술한 방법은 단계(S430) 및 단계(S440)를 더 포함할 수 있다.
- [0123] 단계(S430)에서, 시스템 정보를 통해 송신된 PEI의 설정 정보를 수신한다.

- [0124] 단계(S440)에서, PEI의 설정 정보에 따라 PEI의 시간 도메인 위치를 결정한다.
- [0125] PEI의 시간 도메인 위치를 결정하는 방법은 아래에서 상세히 설명될 것이다.
- [0126] 일 구현으로서, PEI의 시간 도메인 위치는 SSB 위치와 연관될 수 있다.
- [0127] 다음은 PEI의 시간 도메인 위치가 도 15 내지 도 18c를 참조하여 SSB의 위치와 연관되는 방법을 설명한다. 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시하고; 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시하고; 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시하며; 도 18a 내지 도 18c는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 SSB가 PO와 연관되는 개략도를 도시한다.
- [0128] RRC_IDLE UE와 RRC_INACTIVE UE는 슬립 상태에서 웨이크업 상태로 변경한 직후 PO를 모니터링할 능력을 갖지 않지만, 시간-주파수 동기화와 같은 몇 가지 준비 작업을 수행할 필요가 있다. 따라서, UE는 PO를 모니터링하기 전에 클럭 주파수를 동기화하기 위해 SSB를 수신할 필요가 있으며, UE는 수신된 SSB를 기반으로 PO를 모니터링할 준비가 되어 있다. 이러한 준비 작업은 워밍업(warmup)이라고 할 수 있으며, 이는 일정 시간이 소요되며, 상이한 UE의 능력에 따라 상이한 시간이 소요될 수 있다. UE는 자신의 워밍업 시간을 고려하고, 상응하는 PO 이전의 워밍업 시간 간격을 적어도 충족하는 SSB보다 먼저 웨이크업해야 한다. 웨이크업한 후, UE는 먼저 SSB를 수신하고, SSB를 기반으로 시간-주파수 동기화를 준비한 다음, 워밍업 후 상응하는 PO를 모니터링해야 한다.
- [0129] SSB 사이클이 큰 경우, 예를 들어 SSB 사이클이 160ms로 설정되는 경우, PO와 앞선 최신 SSB 사이에 긴 시간이 있을 수 있다. SSB를 수신하고 워밍업을 완료한 후, UE는 PO의 모니터링을 시작하기 전에 오랜 시간을 기다려야 할 수 있다. 이 시간 동안, UE는 여전히 높은 레벨의 전력을 유지할 필요가 있다. UE가 상응하는 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없다는 것을 가능한 빨리 알 수 있다면, 미리 딥 슬립 상태(deep sleep state)에 들어갈 수 있다. 따라서, PEI는 SSB를 따를 수 있다. SSB를 수신하고 시간-주파수 동기화를 완료한 후, UE는 PEI를 수신하고 PEI의 인디케이션 정보에 따라 상응하는 PO를 모니터링할지를 결정할 수 있다.
- [0130] PO와 마찬가지로, PEI은 또한 여러 UE에 의해 수신될 필요가 있는 브로드캐스트 채널/신호이며, 따라서 PEI은 또한 빔 스위핑 방식에 기초하여 송신될 필요가 있으며, 즉 기지국은 빔 스위핑에 의해 S 빔 방향으로 PEI를 송신하고, S는 SIB1에 나타내어진 파라미터 $ssb\text{-}LocationsInBurst$ 의 값, 즉 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 SSB의 수이며, 이는 최대 S개의 상이한 아날로그 빔 방향에 상응할 수 있으며, 즉, PEI는 S개의 상이한 아날로그 빔 방향으로 차례로 송신될 수 있다.
- [0131] 상술한 바와 같이, 하나의 PO는 PDCCH 모니터링 오케이전의 그룹을 포함한다. 파라미터 $nrofPDCCH\text{-}MonitoringOccasionPerSSB\text{-}InPO = 1$ 이면, 하나의 PO는 S개의 PDCCH 모니터링 오케이전을 포함하며, 여기서 PO의 제K PDCCH 모니터링 오케이전은 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB에 상응하며, $K=1,2,\dots,S$ 이며; 파라미터 $nrofPDCCH\text{-}MonitoringOccasionPerSSB\text{-}InPO = X$ 이면, 하나의 PO는 $S \times X$ PDCCH 모니터링 오케이전을 포함하며, 여기서 PO의 제($x \times S + K$) PDCCH 모니터링 오케이전은 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB에 상응하며, 여기서 $x = 0, 1, \dots, X-1$ 이고, $K = 1, 2, \dots, S$ 이다.
- [0132] PO와 SSB 사이의 상응 관계(correspondence)와 유사하게, PEI와 SSB는 또한 상응 관계를 갖는다. 기지국은 빔 스위핑에 의해 인디케이션 정보 PEI를 S 빔 방향으로 송신한다. S 빔 방향의 PEI는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 S개의 SSB에 각각 상응해야 한다. 예를 들어, 제K 빔 방향의 PEI는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB와 동일한 빔 방향에 상응하며, $K = 1, 2, \dots, S$ 이다.
- [0133] 선택적으로, 제K 빔 방향에서의 PEI의 시간 도메인 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB의 시간 도메인 위치에 의해 결정되며, 즉 제K 빔 방향에서의 PEI의 시간 도메인 위치는 상응하는 빔의 SSB의 시간 도메인 위치와 연관된다. 예를 들어, 제K 빔 방향에서의 PEI의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB의 끝 위치 이후에 제1 간격만큼 떨어진 위치이고, 제1 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고된 값이다. 예를 들어, 제1 간격은 UE가 SSB를 수신하기 위한 처리 시간 또는 PEI를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0134] 일 예로서, S개의 빔 방향의 PEI와 실제로 송신되는 S개의 상응하는 SSB 사이의 제1 간격은 모두 동일한 값을 사용한다. 이는 하나의 빔 방향으로의 PEI의 송신 지속 시간이 하나의 SSB의 송신 지속 시간과 동일하다고 가정함을 의미한다. 실제로 송신되는 두 개의 SSB가 일정한 시간 간격을 갖는다면, 두 개의 빔 방향의 상응하는 PEI

는 또한 동일한 간격을 가지며, 즉 S개의 빔 방향의 PEI의 시간 도메인 위치는 실제로 송신되는 S개의 SSB의 변환된 위치이다.

[0135] 다른 예로서, S개의 빔 방향의 PEI와 실제로 송신되는 S개의 상응하는 SSB 사이의 제1 간격은 상이한 값을 사용할 수 있으며, 시스템은 각각의 빔 방향의 PEI와 상응하는 SSB 사이의 제1 간격 값을 각각 미리 정의하거나 미리 설정한다.

[0136] 선택적으로, 시스템은 마지막 빔 방향의 PEI와 실제로 송신된 상응하는 마지막 SSB 사이의 제2 간격의 값만을 미리 정의하거나 미리 설정한다. 예를 들어, 마지막 빔 방향의 PEI의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후 제1 간격만큼 떨어진 위치이다. S 빔 방향의 PEI 중 마지막 빔 방향의 PEI를 제외한 다른 빔 방향의 PEI의 위치는 마지막 빔 방향의 PEI의 위치에 의해 결정된다. 예를 들어, 시스템은 다수의 빔 방향의 PEI가 시간 도메인에서 상대적으로 연속적임을 지정하므로, 다른 빔 방향의 PEI의 시간 도메인 위치는 마지막 빔 방향의 PEI의 시간 도메인 위치에 따라 쉽게 획득될 수 있다. 도 15에 도시된 바와 같이, 마지막 빔 방향의 PEI의 시작 위치와 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 사이에는 제2 간격이 존재한다. 제2 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값일 수 있거나 UE에 대해 기지국에 의해 설정될 수 있으며, 적어도 UE가 SSB를 수신하기 위한 처리 시간 및/또는 PEI를 수신하기 위한 준비 시간을 포함할 수 있다.

[0137] 선택적으로, PEI의 시간 도메인 위치는 하나의 SSB 사이클 내의 SSB의 그룹인 SSB 세트의 시간 도메인 위치에 의해 결정되며, 즉, PEI의 시간 도메인 위치는 SSB 세트의 시간 도메인 위치와 연관된다. 또한, PEI의 시작 위치는 SSB 세트의 끝 위치에 의해 결정된다. 예를 들어, 제1 빔 방향의 PEI의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제3 간격만큼 떨어진 위치이다. 제3 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고된 값일 수 있다. 제3 간격은 적어도 UE가 SSB를 수신하기 위한 처리 시간 및 PEI를 수신하기 위한 준비 시간을 포함할 수 있다.

[0138] 일 예로서, 도 16에 도시된 바와 같이, 상술한 SSB 세트의 끝 위치는 SSB 세트에서 실제로 송신된 마지막 SSB의 끝 위치를 지칭하며, 즉, PEI의 시간 도메인 위치는 SSB 세트에서 실제로 송신된 마지막 SSB의 위치에 의해 결정된다.

[0139] 다른 예로서, 도 17에 도시된 바와 같이, 상술한 SSB 세트의 끝 위치는 SSB 세트 패턴에서 마지막 SSB의 끝 위치를 나타내며, 즉, PEI의 시간 도메인 위치는 SSB 세트 패턴에서 마지막 SSB의 위치에 의해 결정되며, 여기서 SSB 세트 패턴에서의 마지막 SSB의 위치는 SSB가 실제로 송신되는지 여부에 관계없이 시스템에 의해 정의된 SSB 세트 패턴에서 마지막 SSB의 위치를 나타낸다. 예를 들어, 제1 빔 방향의 PEI의 시작 위치는 SSB 세트 패턴에서 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제14 간격만큼 떨어진 위치이다. 제14 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고된 값일 수 있다. 일 구현으로서, 제3 간격의 크기는 제14 간격의 크기와 동일하거나 상이할 수 있다.

[0140] 또한, 시스템이 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되어 있다고 지정하는 경우, UE는 먼저 PO에 상응하는 SSB 위치를 결정한 다음, 상응하는 SSB 위치에 의해 PEI 위치를 결정해야 한다.

[0141] 상술한 바와 같이, UE는 PO를 모니터링하기 전에 시간-주파수 동기화를 준비하기 위해 미리 SSB를 웨이크업하고 수신해야 하므로, PEI 위치와 연관되는 SSB의 사용은 이러한 목적을 위한 것이다. 도 18a에 도시된 바와 같이, PEI의 시간 도메인 위치를 결정하기 위해 사용되는 SSB는 PEI에 의해 나타내어지는 다수의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 적어도 제7 간격을 두고 실제로 송신된 마지막 SSB이며, 즉, PEI와 연관된 SSB와 PEI에 의해 나타내어지는 다수의 PO 중 제1 PO 사이의 간격은 제7 간격보다 크거나 같아야 한다. 제7 간격은 SSB를 수신하기 위한 처리 시간, UE가 PO를 수신하기 위한 준비 시간 및 PEI 송신의 완료 지속 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. PEI가 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 경우, PEI의 위치와 연관된 SSB는 제7 간격을 충족하는 PEI에 의해 나타내어지는 PO 이전의 최신 SSB일 수 있다. 제7 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값이거나 UE가 기지국에 보고된 값일 수 있다.

[0142] 다른 예로서, PEI의 위치는 또한 SSB 세트의 위치 이전일 수 있다. 예를 들어, PEI가 물리적 시퀀스 신호에 의해 반송되는 경우, UE는 PEI를 검출하기 전에 시간-주파수 동기화의 전제 조건을 충족할 필요가 없을 수 있으므로, PEI를 SSB 세트 뒤에 배치할 필요가 없다. PEI가 UE가 PO를 모니터링할 필요가 있음을 나타내는 경우, UE는 PO의 모니터링 후 시간-주파수 동기화를 위한 SSB를 수신할 필요가 있다. PEI가 UE가 PO를 모니터링할 필요가 없음을 나타내는 경우, UE는 SSB 수신을 스킵하고 직접 슬립 상태로 진행할 수 있으므로, PEI는 예를 들어 SSB

세트 근처와 그 이전, 예를 들어, SSB 세트 이전에 특정 시간 간격을 둔 위치에 배치될 수 있다.

[0143] 도 18b에 도시된 바와 같이, PEI의 위치는 SSB 세트의 위치 이전이고, PEI의 마지막 빔의 끝 위치와 SSB 세트에서 실제로 송신되는 제1 SSB의 시작 위치 사이의 시간 간격은 제15 간격이며, 이는 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고된 값일 수 있고, 적어도 PEI를 수신하기 위한 처리 시간 및 UE가 SSB를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함하며; 또는, 도 18c에 도시된 바와 같이, PEI의 위치는 SSB 세트의 위치 이전일 수 있고, PEI의 제1 빔의 시작 위치와 SSB 세트에서 실제로 송신되는 제1 SSB의 시작 위치 사이의 시간 간격은 제16 간격이며, 이는 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값일 수 있고, 적어도 PEI 송신 시간, PEI 수신을 위한 처리 시간 및 UE가 SSB를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함한다.

[0144] 도 18b 및 도 18c에서, 기지국과 UE는 PEI의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 SSB 세트에 대해 동일한 지식을 가지고 있다. 예를 들어, SSB 세트는 PEI에 의해 나타내어지는 다수의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 적어도 제17 간격을 둔 최신 SSB 세트일 수 있으며, 즉, PEI의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 SSB 세트와 PEI에 의해 나타내어지는 다수의 PO 중 제1 PO 사이의 간격은 제17 간격보다 크거나 같아야 하며; 또는, PEI의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 SSB 세트는 PEI에 의해 나타내어지는 다수의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 적어도 제17 간격을 둔 위치로부터의 제N SSB 세트일 수 있고, N은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고된 값이며, 여기서 $N > 1$ 이며, 이는 UE가 하나의 SSB 세트를 수신하는 경우 PO를 수신하기 위한 시간-주파수 동기화 요구 사항이 충족되지 않을 수 있고, UE가 PO를 수신하기 위한 시간-주파수 동기화 요구 사항을 충족하기 위해 N개의 SSB 세트를 수신할 필요가 있음을 고려하며, N의 값은 SSB 수신에 기반한 UE의 시간-주파수 동기화 능력과 관련될 수 있으며, 즉 상이한 UE는 상이한 N의 값을 가질 수 있다. SSB 세트를 결정하는 이러한 방법은 또한 PEI가 SSB 세트 뒤에 가까운 위치에 배치되는 상황에 적용될 수 있다.

[0145] 여기서, 제17 간격은 UE가 SSB를 수신하기 위한 처리 시간 및 PO를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. PEI가 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 경우, PEI의 위치와 연관된 SSB는 제17 간격을 충족하는 PEI에 의해 나타내어지는 PO 이전의 최신 SSB일 수 있다. 제17 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값일 수 있다. 도면의 예에 제한되지 않고, 도 18b 및 18c의 PEI는 또한 하나의 PO만을 나타낼 수 있다. 본 개시의 실시예는 PEI의 시간 도메인 위치가 SSB의 시간 도메인 위치와 연관될 수 있는 다양한 특정 구현을 제공한다는 것이 이해될 수 있다. PEI의 시간 도메인 위치는 PEI의 시간 도메인 위치와 SSB의 시간 도메인 위치 간의 연관 관계를 이용함으로써 결정되며, 이는 PEI의 시간 도메인 위치를 보다 다양하고 정확하게 결정하게 한다.

[0146] 일 구현으로서, PEI의 시간 도메인 위치는 PO의 시간 도메인 위치와 연관될 수 있다.

[0147] 다음은 도 19 및 도 20을 참조하여 PEI의 시간 도메인 위치가 PO의 시간 도메인 위치와 어떻게 연관되는지를 설명한다. 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치 및 PO의 시간 도메인 위치의 개략도를 도시한다. 도 20은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI의 시간 도메인 위치 및 PO의 시간 도메인 위치의 개략도를 도시한다.

[0148] 선택적으로, PEI의 시간 도메인 위치는 PEI에 의해 나타내어진 다수의 PO에서 제1 PO의 시간 도메인 위치에 의해 결정되며, 즉, PEI의 시간 도메인 위치는 상응하는 다수의 PO에서 제1 PO의 시간 도메인 위치와 연관된다. 또한, PEI의 끝 위치는 상응하는 다수의 PO에서 제1 PO의 시작 위치에 의해 결정된다. 도 19에 도시된 바와 같이, PEI의 끝 위치는 상응하는 다수의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제8 간격만큼 떨어진 위치이고, 제8 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고된 값이며, 제8 간격은 UE가 PEI를 수신하기 위한 처리 시간 및/또는 상응하는 PO를 모니터링하기 위한 준비 시간을 포함할 수 있다. 여기서, PO의 시작 위치는 PO의 제1 PDCCH 모니터링 오케이전의 시작 위치 또는 PO의 제1 PDCCH 모니터링 오케이전이 위치되는 슬롯의 시작 위치이다. PEI의 끝 위치는 마지막 빔 방향의 PEI의 끝 위치 또는 마지막 빔 방향의 PEI가 위치되는 슬롯의 끝 위치이다. S 빔 방향의 PEI 중 마지막 빔 방향의 PEI를 제외한 다른 PEI의 위치는 마지막 빔 방향의 PEI 위치에 의해 결정된다.

[0149] 선택적으로, 도 20에 도시된 바와 같이, 상응하는 다수의 PO에서 제1 빔 방향의 PEI의 끝 위치와 제1 PO의 시작 위치 사이의 간격은 제9 간격이다. UE는 제9 간격에 따라 제1 빔 방향의 PEI의 끝 위치와 제1 PO의 시작 위치를 결정한 다음, 제1 빔 방향의 PEI의 위치에 따라 다른 PEI의 위치를 결정한다. 예를 들어, S 빔 방향의 PEI는 연속적이다. 여기서, PO의 시작 위치는 PO의 제1 PDCCH 모니터링 오케이전의 시작 위치 또는 PO의 제1 PDCCH 모니터링 오케이전이 위치되는 슬롯의 시작 위치일 수 있다. 제9 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에

의해 기지국에 보고되는 값이다. 예를 들어, 제9 간격은 UE가 인디케이션 정보를 수신하기 위한 처리 시간 및 PO를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0150] 선택적으로, 제K 빔 방향의 PEI의 시간 도메인 위치는 상응하는 다수의 PO에서 제1 PO의 제K PDCCH 모니터링 오케이전의 시간 도메인 위치에 의해 결정되고, 즉 제K 빔 방향의 PEI의 시간 도메인 위치는 상응하는 다수의 PO에서 제1 PO의 제K PDCCH 모니터링 오케이전의 시간 도메인 위치와 연관된다. 또한, 제K 빔 방향의 PEI의 끝 위치는 상응하는 다수의 PO에서 제1 PO의 제K PDCCH 모니터링 오케이전의 시작 위치에 의해 결정된다. 예를 들어, 제K 빔 방향의 PEI의 끝 위치는 상응하는 다수의 PO에서 제1 PO의 제K PDCCH 모니터링 오케이전 이전에 제10 간격만큼 떨어진 위치이고, 제10 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고된 값이다. 예를 들어, 제10 간격은 적어도 UE가 PEI를 수신하기 위한 처리 시간 및/또는 상응하는 PO를 모니터링 하기 위한 준비 시간을 포함할 수 있다.

[0151] 본 개시의 실시예는 PEI의 시간 도메인 위치가 PO의 시간 도메인 위치와 연관될 수 있는 다양한 특정 구현을 제공한다. PEI의 시간 도메인 위치는 PEI의 시간 도메인 위치와 PO의 시간 도메인 위치 간의 연관 관계를 이용함으로써 결정되며, 이는 PEI의 시간 도메인 위치를 보다 다양하고 정확하게 결정하게 한다.

[0152] 상술한 예에서, 하나의 PEI에 대해 하나의 시간 도메인 위치만이 존재하며, 즉, 기지국이 이러한 PEI를 송신하기를 원하는 경우에는, 상응하는 위치에서만 이러한 PEI를 송신할 수 있으며, UE는 또한 상응하는 위치에서 이러한 PEI를 검출해야 한다. 그러나, 기지국에 대한 스케줄링 자원의 유연성을 고려하여, 기지국은 다수의 가능한 PEI 송신 위치, 즉, PEI의 다수의 후보 시간 도메인 위치를 시간 윈도우 내에 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 PEI의 송신 영역, 예를 들어, PEI의 가능한 송신을 위한 시간 윈도우를 설정할 수 있고, UE는 PEI 송신 영역 내에서 가능한 모든 PEI 송신 위치를 블라인드하게(blindly) 검출할 수 있다.

[0153] 선택적으로, 시스템은 PEI의 가능한 송신을 위한 시간 윈도우를 정의한다. 시간 윈도우의 길이는 미리 정의되거나 미리 설정될 수 있으며, 또는 시간 윈도우의 시작 위치와 끝 위치에서 암시적으로 도출될 수 있다. 시간 윈도우에서의 PEI의 다수의 가능한 송신 위치, 즉 시간 윈도우에서의 PEI의 다수의 후보 시간 도메인 위치가 있을 수 있다. 기지국은 PEI를 송신하기 위한 시간 윈도우에서의 가능한 모든 PEI 송신 위치 중에서 최대 하나를 선택하고, UE는 시간 윈도우에서 가능한 모든 PEI 송신 위치에서 PEI를 검출할 필요가 있다. 상술한 PEI의 위치를 결정하는 예와 유사하게, PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 위치를 결정하기 위해 유사한 방법이 사용될 수 있다.

[0154] 다음은 도 21 내지 도 24를 참조하여 PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우를 상세히 설명할 것이다. 도 21은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다. 도 22는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 시간 도메인 위치가 SSB의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다. 도 23은 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 시간 도메인 위치가 PO의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다. 도 24는 본 개시의 일 실시예에 따라 PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 시간 도메인 위치가 PO의 위치와 연관되는 개략도를 도시한다.

[0155] 도 21에 도시된 바와 같이, PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 시간 도메인 위치의 길이는 미리 정의되거나 미리 설정되며, 시간 윈도우의 시작 위치는 SSB 세트의 끝 위치에 의해 결정된다. 예를 들어, 시간 윈도우의 시작 위치와 SSB 세트의 끝 위치 사이에는 미리 정의되거나 미리 설정된 제4 간격이 있으며, 이 끝 위치는 SSB 세트에서 실제로 송신된 마지막 SSB의 끝 위치 또는 SSB 세트에서 실제로 송신된 마지막 SSB가 위치되는 슬롯의 끝 위치이다. 제4 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값일 수 있다.

[0156] 도 22에 도시된 바와 같이, PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 길이는 SSB 세트의 끝 위치에 의해 둘 다 결정되는 시간 윈도우의 시작 위치 및 끝 위치로부터 암시적으로 도출된다. 예를 들어, 시간 윈도우의 시작 위치와 SSB 세트의 끝 위치 사이에는 제6 간격이 있고, 시간 윈도우의 끝 위치와 SSB 세트의 끝 위치 사이에는 제5 간격이 있다. 제5 및 제6 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값일 수 있다. 예를 들어, 제4 간격 및 제6 간격은 SSB를 수신하기 위한 처리 시간 및 UE가 인디케이션 정보를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 제5 간격은 SSB를 수신하기 위한 처리 시간, UE가 인디케이션 정보를 수신하기 위한 준비 시간 및 인디케이션 정보 송신의 완료 지속 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0157] 도 23에 도시된 바와 같이, PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 길이는 미리 정의되거나 미리 설정되며, 시간

윈도우의 끝 위치는 PEI에 의해 나타내어지는 다수의 PO 중 제1 PO의 시작 위치에 의해 결정된다. 예를 들어, 시간 윈도우의 끝 위치와 제1 PO의 시작 위치 사이에는 미리 정의되거나 미리 설정된 제11 간격이 있다. 제11 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값일 수 있다. 제1 PO의 시작 위치는 PO의 제1 PDCCH 모니터링 오케이전의 시작 위치 또는 PO의 제1 모니터링 오케이전이 위치되는 슬롯의 시작 위치이다.

[0158] 도 24에 도시된 바와 같이, PEI가 송신될 수 있는 시간 윈도우의 길이는 시간 윈도우의 시작 시간 및 종료 시간으로부터 암시적으로 도출되고, 시간 윈도우의 끝 위치는 PEI에 의해 나타내어진 다수의 PO 중 제1 PO의 시작 위치에 의해 결정된다. 예를 들어, 시간 윈도우의 시작 위치와 제1 PO의 시작 위치 사이에는 제12 간격이 있고, 시간 윈도우의 끝 위치와 제1 PO의 시작 위치 사이에는 제13 간격이 있으며, 여기서 제12 및 제13 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값, 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값일 수 있다. 예를 들어, 제11 간격 및 제13 간격은 인디케이션 정보를 수신하기 위한 처리 시간 및 UE가 PO를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 제12 간격은 인디케이션 정보를 수신하기 위한 처리 시간, UE가 PO를 수신하기 위한 준비 시간 및 인디케이션 정보 송신의 완료 지속 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0159] 본 개시의 실시예는 기지국이 자원을 보다 유연하게 스케줄링할 수 있는 시간 윈도우 내에서 PEI의 다수의 후보 시간 도메인 위치의 다양한 특정 구현을 제공하고, PEI의 시간 도메인 위치의 결정이 보다 다양하고 정확하다는 것이 이해될 수 있다.

[0160] 다른 구현으로서, PEI의 시간 도메인 위치는 다른 채널/신호의 시간 도메인 위치와 독립적이다.

[0161] 선택적으로, PEI의 시간 도메인 위치는 독립적으로 설정되며, 즉, 이는 임의의 다른 물리적 채널/신호의 시간 도메인 위치와 연관되지 않는다. 즉, 기지국은 어느 위치에서나 PEI를 설정할 수 있다. 이 방법의 장점은 시스템이 네트워크 부하 조건에 따라 PEI의 위치를 유연하게 결정할 수 있지만, PEI와 상응하는 나타내어진 PO 간의 매핑 관계가 부가적으로 정의될 필요가 있다는 것이다.

[0162] 예를 들어, PEI가 하나의 PO 상에 페이징 정보가 있는지를 나타낸다고 가정하면, 시스템은 PO 이전에 미리 정의되거나 미리 설정된 간격을 둔 최신 PEI가 PO에 상응하는 PEI임을 지정하며, 즉 PEI와 상응하는 PO 사이의 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 간격보다 크거나 같아야 하며; PEI가 하나의 PF에 상응하는 하나의 PO 상에 페이징 정보가 있는지를 나타낸다고 가정하면, 시스템은 하나의 PF에 상응하는 제1 PO 이전에 미리 정의되거나 미리 설정된 간격을 둔 최신 PEI가 PF에 상응하는 PEI임을 지정하며, 즉 PEI와 상응하는 PF의 제1 PO 사이의 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 간격보다 크거나 같아야 한다.

[0163] 다음은 PEI의 반송 모드(carrying mode)에 대한 상세한 설명이다.

[0164] 일 구현으로서, PEI는 DCI에 의해 반송될 수 있다.

[0165] 선택적으로, PEI는 DCI에 의해 반송되며, 즉, 기지국은 PDCCH를 송신함으로써 PEI를 반송하고, 단말은 PDCCH를 모니터링함으로써 PEI를 수신한다. 예를 들어, 시스템은 PEI를 나타내기 위한 전용 DCI를 정의하고, DCI는 다음의 인디케이션 필드 중 적어도 하나를 포함한다.

[0166] (1) 복수의 PO에서 각각의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 M 비트 비트맵 정보, 즉 비트맵의 각각의 비트는 하나의 PO에 상응하며, 인디케이션 값 0은 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 나타내고, 인디케이션 값 1은 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 나타내고;

[0167] (2) 다음의 정보를 포함하는 무선 액세스 네트워크(radio access network; RAN) 측 상에서 페이징 메시지를 나타내기 위한 단문 메시지(38.331의 섹션 6.5에서의 단문 메시지의 정의는 본 명세서에서 참조로 포함됨):

[0168] a) 시스템 정보의 변경을 나타내는 1비트 정보, systemInfoModification;

[0169] b) ETWS 및/또는 CMAS를 나타내는 2비트 정보, etwsAndCmasIndication.

[0170] 일 예에서, PEI를 반송하는 DCI는 상술한 비트맵 정보와 상술한 단문 메시지 중 어느 하나를 포함하며, 즉, 이는 상술한 비트맵 정보 또는 상술한 것을 나타내는 단문 메시지 중 하나를 포함하고, DCI는 또한 다음의 표 2에 도시된 바와 같이 상술한 두 가지 종류의 정보 중 어떤 정보가 포함되는지를 나타내는 1비트 정보를 포함해야 한다:

표 2

1-비트 필드	플래그 지시자
0	비트맵 정보를 포함함
1	단문 메시지를 포함함

다른 예에서, PEI를 반송하는 DCI는 상술한 비트맵 정보와 상술한 단문 메시지 중 적어도 하나를 포함하며, 즉, 이는 복수의 PO 중 각각의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 M 비트 비트맵 정보를 포함할 수 있거나, 무선 액세스 네트워크(radio access network; RAN) 측 상에서 페이징 메시지를 나타내기 위한 단문 메시지만을 포함할 수 있거나, 비트맵 정보와 단문 메시지를 모두 포함할 수 있다. 또한, DCI는 다음의 표 3에 도시된 바와 같이 어떤 정보가 포함되어 있는지 나타내기 위한 2비트를 포함해야 한다:

표 3

2-비트 필드	플래그 지시자
00	예약된 값
01	비트맵 정보만을 포함함
10	단문 메시지만을 포함함
11	비트맵 정보와 단문 메시지를 모두 포함함

본 개시의 실시예는 PEI를 반송하는 DCI의 다양한 특정 구현을 제공함으로써, PEI를 반송하는 DCI가 보다 다양하여, 필요에 따라 기지국에 의해 유연하게 선택되고 사용될 수 있으며, 1 비트 필드에 의해 나타내어지는 경우, 이는 시스템 오버헤드를 더욱 절약하고, 시스템 전력 소비를 더욱 줄일 수 있다.

선택적으로, PEI를 반송하는 상술한 DCI는 페이징 메시지를 스케줄링하기 위한 PDCCH와 동일한 RNTI 값으로 CRC를 스캐램블(scramble)할 수 있으며, 즉, P-RNTI(상응하는 16진수 값은 FFFE로서 고정됨)는 CRC를 스캐램블하는 데 사용된다.

선택적으로, PEI를 반송하는 상술한 DCI는 페이징 메시지를 스케줄링하기 위해 사용되는 PDCCH와 상이한 전체 네트워크 고정된 RNTI 값으로 고정된 RNTI 값으로 CRC를 스캐램블할 수 있으며, 전체 네트워크는 페이징 메시지에 사용되는 P-RNTI 및 시스템 정보에 사용되는 SI-RNTI와 유사한 고정된 RNTI 값을 사용한다. 예를 들어, PEI를 반송하는 상술한 PDCCH는 CRC를 스캐램블하기 위해 PEI-RNTI(상응하는 16진수 값은 EEFD로서 고정됨)를 사용한다.

PEI를 반송하는 상술한 DCI는 다른 브로드캐스트 채널(예를 들어, SIB1, 다른 시스템 정보, 페이징 정보, 랜덤 액세스 응답 등)과 유사하며, 이의 CORESET 및 검색 공간은 SIB1을 통해 다운링크 초기 BWP에 설정될 수 있다. 시스템은 PEI를 반송하는 DCI와 페이징 정보를 스케줄링하는 PDCCH가 동일한 검색 공간, 즉, 페이징 검색 공간(pagingSearchSpace)을 사용하는 것으로 지정할 수 있거나; 시스템은 PEI 검색 공간(PEISearchSpace)과 같이 PEI를 반송하는 DCI에 대한 전용 검색 공간을 설정할 수 있다.

상술한 바와 같이, 기지국은 빔 스위핑에 의해 S개의 빔 방향의 인디케이션 정보를 송신할 수 있으며, S개의 빔 방향의 인디케이션 정보는 하나의 SSB 세트 사이클에서 실제로 송신되는 S개의 SSB에 각각 상응한다. PEI가 DCI에 의해 반송되는 경우, PEI는 적어도 S개의 PDCCH 모니터링 오케이전을 가져야 한다. 또한, PO와 유사한 파라미터 $n_{rofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPEI}$ 가 도입되어 각각의 SSB에 상응하는 PEI에 포함된 PDCCH 모니터링 오케이전을 설정할 수 있다.

파라미터 $n_{rofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPEI}=1$ 일 때, 하나의 PEI는 S개의 PDCCH 모니터링 오케이전을 포함하며, 여기서 PEI의 제K PDCCH 모니터링 오케이전은 SSB 세트에서 실제로 송신되는 제K SSB에 상응하고, $K = 1, 2, \dots, S$ 이며; 파라미터 $n_{rofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPEI}=X$ 일 때, 하나의 PEI는 $S \times X$ 모니터링 오케이전을 포함하며, 여기서 PEI의 제($x \times S + K$) PDCCH 모니터링 오케이전은 SSB 세트에서 실제로 송신되는 제K SSB에 상응하며, 여기서 $x = 0, 1, \dots, X-1, K = 1, 2, \dots, S$ 이다.

기존 시스템에서 PO의 PDCCH 모니터링 오케이전을 결정하는 방법은 PEI의 PDCCH 모니터링 오케이전을 결정하기 위해 재사용될 수 있다. 예를 들어, PEI의 시작 슬롯 또는 끝 슬롯(end slot)의 위치는 PEI의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 상술한 방법에 의해 결정될 수 있다. PEI의 시작 슬롯의 위치가 결정될 수 있는 경우, 시작

슬롯에서 PEI 검색 공간에 의해 결정되는 제1 PDCCH 모니터링 오케이전은 PEI의 제1 PDCCH 모니터링 오케이전이
며, PEI에 포함된 PDCCH 모니터링 오케이전은 차례로 역으로(backward) 계산함으로써 결정될 수 있다. PEI의 끝
슬롯의 위치가 결정될 수 있는 경우, 끝 슬롯에서 PEI 검색 공간에 의해 결정된 마지막 PDCCH 모니터링 오케이
전은 PEI에 포함된 마지막 PDCCH 모니터링 오케이전이므로, PEI에 포함된 PDCCH 모니터링 오케이전은 앞으로
(forward) 도출함으로써 결정될 수 있다.

[0181] 일 구현으로서, PEI는 미리 정의되거나 미리 설정된 M개의 물리적 계층 시퀀스 신호에 의해 반송될 수 있고, 각
각의 물리적 계층 시퀀스 신호는 M개의 PO 중 하나에 상응한다.

[0182] 선택적으로, PEI는 미리 정의되거나 미리 설정된 물리적 계층 시퀀스 신호에 의해 반송될 수 있으며, 즉, 기지
국은 물리적 계층 시퀀스 신호를 송신함으로써 PEI를 반송하고, 단말은 물리적 계층 시퀀스 신호를 수신함으로
써 PEI를 수신한다. 예를 들어, 기지국은 물리적 계층 시퀀스 신호의 송신할지에 의해 1비트 정보를 나타낸다.
UE가 PEI의 송신 자원 상에서 시퀀스 신호를 검출하는 경우, 이는 상응하는 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가
있다는 것을 의미하며, UE는 상응하는 PO를 모니터링해야 한다. UE가 PEI의 송신 자원 상에서 시퀀스 신호를 검
출하지 못하면, 이는 상응하는 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 의미하고, UE가 상응하는 PO를 스킵할
수 있거나; UE가 PEI의 송신 자원 상에서 시퀀스 신호를 검출한 경우, 이는 상응하는 PO 상에서 송신될 페이징
메시지가 없음을 의미하고, UE가 상응하는 PO를 스킵할 수 있고, UE가 PEI의 송신 자원 상에서 시퀀스 신호를
검출하지 못하면, 이는 상응하는 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 의미하며, UE는 상응하는 PO를 모니
터링해야 한다.

[0183] 상술한 바와 같이, PEI는 복수의 PO 중 각각의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타낼 수
있으므로, PEI에 의해 반송되는 정보는 1비트보다 커야 한다. 하나의 물리적 계층 시퀀스 신호가 최대 1비트를
반송할 수 있기 때문에, PEI는 미리 정의되거나 미리 설정된 복수의 물리적 계층 시퀀스 신호에 의해 반송될 수
있고, 예를 들어, 각각의 물리적 계층 시퀀스 신호는 하나의 PO에 상응하며, 이러한 물리적 계층 시퀀스 신호는
상이한 시간 도메인 자원, 즉 시분할 다중화(time division multiplexing; TDM)를 사용할 수 있거나; 이러한
다수의 물리적 계층 시퀀스 신호는 상이한 주파수 도메인 자원, 즉 주파수 분할 다중화(frequency division
multiplexing; FDM)를 사용할 수 있거나; 다수의 물리적 계층 시퀀스 신호는 상이한 코드 도메인 자원, 즉 코드
분할 다중화(code division multiplexing; CDM)를 사용할 수 있거나; 다수의 물리적 계층 시퀀스 신호는 TDM,
FDM, CDM 및 단일 시퀀스 코드 분할 다중화의 혼합된 방식에 의해 다중화될 수 있다.

[0184] 특히, PEI를 나타내기 위해 사용되는 복수의 물리적 계층 시퀀스 신호는 단일 시퀀스 CDM 분할 다중화에 의해
다중화될 수 있으며, 즉 복수의 물리적 계층 시퀀스 신호는 동일한 시간-주파수 자원을 공유하고, 기지국의 총
최대 송신 전력의 제한을 고려하면, 기지국은 이러한 시간-주파수 자원 상에서 최대 하나의 PEI 시퀀스 신호를
송신할 수 있고, 아마 기지국에 의해 송신된 PEI 시퀀스 신호는 미리 정의되거나 미리 설정된 PEI 시퀀스 신호
세트에 속하며, UE는 시퀀스 신호 세트를 기반으로 이러한 시간-주파수 자원 상에서 PEI 시퀀스 신호를 블라인
드하게(blindly) 검출한다. 예를 들어, PEI가 2개의 연속적인 PO 상에서 페이징 정보 송신이 있는지를 나타낸다고
가정하면, PEI 시퀀스 신호 세트는 4개의 상태 값을 나타내기 위한 4개의 CDM 시퀀스를 포함할 수 있으며,
즉 두 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있고, 두 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없고, 제1 PO 상에서 송
신될 페이징 메시지가 있고, 제2 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없고, 제1 PO 상에서 송신될 페이징 메시
지가 없으며, 제2 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있다.

[0185] 본 개시의 실시예는 PEI를 반송하는 물리적 계층 시퀀스 신호의 특정 구현을 제공하고, 상술한 다수의 물리적
계층 시퀀스 신호의 다중화 모드를 제공함으로써, 시간 도메인 자원, 주파수 도메인 자원 및 코드 도메인이 다
중화될 수 있어 시스템 자원을 더욱 절약할 수 있으며, 기지국은 필요에 따라 상이한 다중화 모드를 선택할 수
있으며, 이는 기지국의 설정을 보다 유연하게 한다.

[0186] 또한, PEI가 DCI 또는 물리적 계층 시퀀스 신호에 의해 반송되는지에 관계없이, 기지국은 PEI를 송신할 수 있거
나 송신하지 않을 수 있다. UE가 PEI를 모니터링하지 않는 경우, UE의 상응하는 동작은 미리 정의되거나 미리
설정될 수 있다.

[0187] 선택적으로, UE가 PEI를 모니터링하지 않을 때의 동작은 미리 정의된다. 예를 들어, 시스템은 UE가 상응하는 PO
를 스킵함을 지정하며, 즉, 이는 직접 딥 슬립 상태(deep sleep state)에 들어갈 수 있거나; 시스템은 UE가 상
응하는 PO를 계속 모니터링함을 지정한다.

[0188] 선택적으로, UE가 PEI를 모니터링하지 않을 때의 동작이 설정 가능하다. 예를 들어, 시스템은 상응하는 PO를 계

속 모니터링하도록 UE를 설정하거나 상응하는 PO를 스킵하도록 UE를 설정할 수 있다.

- [0189] 또한, 상술한 PF 및 PO를 결정하기 위한 계산식으로부터 여러 UE가 동일한 PF의 동일한 PO에 상응할 수 있음을 알 수 있다. 이러한 UE 중에서, 하나의 UE가 코어 네트워크에 의해 페이징되는 경우, PEI는 이러한 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 나타낼 필요가 있다. 이에 상응하여, 이러한 PO를 모니터링하는 여러 UE는 PEI의 인디케이션에 따라 상응하는 PO를 모니터링할 필요가 있지만, 사실상 실제로 페이징된 UE만이 상응하는 PO를 모니터링할 필요가 있다. 페이징된 UE는 PO를 모니터링한 후 랜덤 액세스와 같은 응답을 개시할 것이지만, 다른 UE는 PO를 모니터링한 후 슬립 상태로 전환할 것이며, 즉, 다른 UE는 상응하는 PO를 모니터링하지 않을 수 있다.
- [0190] UE가 다른 UE에 대한 페이징 정보에 의해 깨워지는(awakened) 확률을 줄이고, UE의 전력 소비를 더욱 줄이기 위해, 동일한 PO를 모니터링하는 여러 UE는 그룹화될 수 있고, 상이한 UE 그룹은 상이한 PEI에 상응하며, 이는 기존의 LTE IOT(NB-IOT 및 eMTC를 포함함) 시스템에서 UE 그룹 WUS와 유사하다. 이러한 UE 그룹화의 개념은 또한 상술한 PEI에 적용 가능하다. UE의 그룹화 모드는 LTE IOT에서의 방법, 즉 UE_ID에 의해 UE를 그룹화하는 방법; 또는, 페이징 확률에 의해 UE를 그룹화하는 방법을 재사용할 수 있거나; UE는 UE_ID 및 페이징 확률에 의해 2개의 계층으로 그룹화된다. 이 경우, $UE_ID = 5G-S-TMSI \bmod 1024$ 이며, 여기서 TMSI(temporary mobile subscriber identify)는 상이한 UE를 고유하게 구별하는 데 사용될 수 있는 UE의 임시 모바일 가입자 아이덴티티이고; 페이징 확률은 코어 네트워크에 의해 UE에 설정된다.
- [0191] 일 구현으로서, 동일한 PO를 모니터링하는 복수의 UE는 N개의 UE 그룹으로 분할되고, PEI는 M개의 PO 상에서 N개의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내기 위해 사용된다.
- [0192] 다음은 도 25 내지 도 28을 참조하여 UE가 그룹화되는 경우의 PEI 반송 모드에 대한 상세한 설명이다.
- [0193] 도 25는 본 개시의 일 실시예에 따라 상이한 UE 그룹 PEI 간의 시분할 다중화 모드의 개략도를 도시하고; 도 26은 본 개시의 일 실시예에 따라 상이한 UE 그룹 PEI 간의 시분할 다중화 모드의 개략도를 도시하고; 도 27은 본 개시의 실시예에 따라 UE 그룹 PEI를 반송하는 DCI의 개략도를 도시하며; 도 28은 본 개시의 일 실시예에 따라 UE 그룹 PEI를 반송하는 DCI의 개략도를 도시한다.
- [0194] 선택적으로, PEI는 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내고 하나의 물리적 계층 시퀀스 신호에 의해 반송되며, UE 그룹 PEI는 시분할 다중화 TDM 방식으로 미리 정의되거나 미리 설정된 M*N개의 물리적 계층 시퀀스 신호 베어러에 의해 다중화될 수 있고, 각각의 물리적 계층 시퀀스 신호는 각각 N개의 UE 그룹 중 하나와 M개의 PO 중 하나에 상응한다. 예를 들어, 시분할 다중화는 다음의 방법 중 적어도 하나에 의해 실현될 수 있으며, 각각의 UE 그룹 PEI의 상이한 빔 방향의 송신은 시간적으로 연속적이거나; 상이한 UE 그룹 PEI의 동일한 빔 방향의 송신은 시간적으로 연속적이다.
- [0195] 구체적으로, PEI는 S 빔 방향의 송신을 포함하기 때문에(PEI에 포함된 S 빔 방향의 송신은 빔 스위칭을 통해 기지국에 의해 송신되는 S 빔 방향의 PEI이며, 이는 본 논문에서 혼용 가능함), 다수의 UE 그룹 PEI의 TDM에 대한 두 가지 방법이 있다. 동일한 PO에 상응하는 여러 UE가 N개의 그룹으로 분할된다고 가정하면, UE 그룹 PEI는 전체적으로 N*S 빔 방향의 PEI 송신을 포함한다. 제1 모드에서, S 빔 방향의 각각의 UE 그룹의 PEI 송신은 연속적이고, 제((n-1)*S+1) 빔 방향 내지 제n*S 빔 방향의 PEI 송신은 제n UE 그룹의 PEI에 포함된 S 빔 방향의 송신에 상응하며, 즉 제((n-1)*S+K) PEI는 제K SSB에 상응하고, n=1,2, ..., N이고, K=1,2, ..., S이며; 제2 모드에서, 상이한 UE 그룹의 PEI의 S 빔 방향의 송신은 교차(cross)되고, 제(n, N+n, 2N+n, ..., (S-1)*N+n) PEI 송신은 제n UE 그룹의 PEI에 포함된 S 빔 방향의 송신에 상응하며, 즉, 제((K-1)*N+n) PEI는 제K SSB에 상응하고, n=1, 2, ..., N이고, K=1,2, ..., S이다.
- [0196] 도 25에 도시된 바와 같이, 제1 그룹의 UE에 상응하는 PEI와 제2 그룹의 UE에 상응하는 PEI 모두에 포함된 S 빔 방향의 송신은 연속적이며, 즉, 기지국은 먼저 제1 그룹의 UE에 상응하는 PEI의 S 빔 방향의 송신 신호(transmission)를 송신한 다음, 제2 그룹의 UE에 상응하는 PEI의 S 빔 방향의 송신 신호를 송신한다. 제1 그룹의 UE에 상응하는 PEI의 인디케이션 정보는 제2 그룹의 UE에 상응하는 PEI의 인디케이션 정보와 동일하거나 상이할 수 있으며, 동일한 PEI에 포함된 S 빔 방향으로의 송신은 모두 동일한 정보를 반송하고, 송신을 위한 아날로그 빔이 상이할 수 있음을 나타낸다. 여기서 상이한 UE 그룹의 PEI에 대한 송신 시간에는 순서가 있다.
- [0197] 도 26에 도시된 바와 같이, 제1 그룹의 UE에 상응하는 PEI와 제2 그룹의 UE에 상응하는 PEI 모두에 포함된 S 빔 방향의 송신은 교차되며, 즉, 동일한 아날로그 빔 방향에 대해, 기지국은 상이한 UE 그룹의 PEI를 순차적으로 송신하고, 모든 UE 그룹의 PEI를 송신한 후 다음 아날로그 빔 방향의 PEI를 송신한다. 이후, 기지국은 먼저 제1

그룹의 UE에 상응하는 PEI의 S 빔 방향의 송신 신호를 송신한 다음, 제2 그룹의 UE에 상응하는 PEI의 S 빔 방향의 송신 신호를 송신한다. 제1 그룹의 UE에 상응하는 PEI의 인디케이션 정보는 제2 그룹의 UE에 상응하는 PEI의 인디케이션 정보와 동일하거나 상이할 수 있으며, 동일한 PEI에 포함된 S 빔 방향의 송신은 모두 동일한 정보를 반송하고, 송신을 위한 아날로그 빔이 상이할 수 있음을 나타낸다. 여기서 상이한 UE 그룹의 PEI의 송신 시간은 동등한 것으로서 간주될 수 있다.

[0198] 선택적으로, UE 그룹 PEI는 전용 DCI 포맷에 의해 반송되고, DCI 포맷은 복수의 비트 블록을 포함할 수 있으며, 이는 복수의 PO의 각각의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 상이한 UE 그룹에 각각 나타내는 데 사용된다. 동일한 PO에 상응하는 여러 UE가 N개의 그룹으로 나뉘고, M개의 PO에 대한 PEI가 나타낸다고 가정한다. 도 27에 도시된 바와 같이, UE 그룹 PEI를 나타내는 DCI 포맷은 M 비트의 크기를 갖는 N 비트 블록을 포함할 수 있으며, 각각의 비트 블록은 비트맵의 형태로 M개의 PO의 각각의 PO 상의 UE 그룹 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타낸다. 또한, DCI는 단문 메시지도 포함할 수 있다.

[0199] 선택적으로, UE 그룹 PEI는 전용 DCI 포맷에 의해 반송되고, DCI 포맷은 복수의 비트 블록을 포함할 수 있으며, 이는 복수의 PO 중 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 복수의 UE 그룹에 각각 나타내는 데 사용된다. 동일한 PO에 상응하는 여러 UE가 N개의 그룹으로 나뉘고, M개의 PO에 대한 PEI가 나타낸다고 가정한다. 도 28에 도시된 바와 같이, UE 그룹 PEI를 나타내는 DCI 포맷은 N 비트의 크기를 갖는 M 비트 블록을 포함할 수 있으며, 각각의 비트 블록은 비트맵의 형태로 M개의 PO 중 하나의 PO 상의 N개의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타낸다. 또한, DCI는 단문 메시지도 포함할 수 있다.

[0200] 선택적으로, PEI는 N개의 독립적인 PEI를 포함하고, 각각의 PEI는 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 하나의 UE 그룹에 나타내는 데 사용되며, N개의 PEI는 시분할 다중화 및/또는 주파수 분할 다중화에 의해 다중화되거나; PEI는 M개의 독립적인 PEI를 포함하고, 각각의 PEI는 M개의 PO 중 하나의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 N개의 UE 그룹에 나타내는 데 사용되며, M개의 PEI는 시분할 다중화 및/또는 주파수 분할 다중화에 의해 다중화되고; 이들 중에서, M 또는 N개의 PEI는 각각의 PEI의 상이한 빔 방향으로의 송신이 시간적으로 연속적인 방법; 또는 상이한 PEI의 동일한 빔 방향으로의 송신이 시간적으로 연속적인 방법 중 적어도 하나에 의해 시분할 다중화된다.

[0201] 또한, UE가 상주하는(reside) 셀이 PEI를 모니터링한 후 변경되면, PEI가 나타내는 정보가 무엇이든 간에, UE는 새로운 상주 셀(residential cell)에서 PEI에 의해 나타내어지는 나머지 PO를 모니터링할 필요가 있으며, 즉, PEI에 의해 나타내어지는 정보는 현재 셀의 PO 상에서만 작용한다.

[0202] 복수의 UE를 그룹화함으로써, UE가 다른 UE의 페이징 정보에 의해 깨워지는 확률은 더욱 감소되어 UE의 전력 소비를 더욱 감소시킬 수 있고, UE가 그룹화될 때 PEI 반송 모드의 복수의 구체적인 구현이 제공되고, PEI 반송 모드의 다중화 모드가 제공됨으로써, 시간 도메인 자원, 주파수 도메인 자원 및 코드 도메인은 다중화되어 시스템 자원을 더 절약할 수 있고, 기지국은 필요에 따라 상이한 다중화 모드를 선택하여 기지국의 설정을 보다 유연하게 할 수 있음을 이해할 수 있다.

[0203] 다른 예에서, 하나의 PO에 상응하는 모든 UE를 웨이크업하는 것을 피하기 위해, 불필요한 페이징 PDSCH를 수신할 확률은 UE를 그룹으로 페이징함으로써 감소될 수 있다. 예를 들어, 하나의 PO에 상응하는 모든 UE는 미리 정의된 규칙에 따라 N개의 그룹으로 나뉘며, 가장 간단한 방법은 이를 UE의 TMSI ID에 따라 그룹화하는 것이다. 예를 들어, UE 그룹의 인덱스(그룹 ID)는 TMSI ID에 의해 모듈로 N, 즉 $\text{Group_ID} = \text{TMSI_ID} \% N$ 에 의해 계산될 수 있다. 기지국은 페이징 PDSCH를 수신하기 위해 N개의 UE 그룹의 임의의 그룹을 웨이크업할 수 있지만, 깨워지지 않은 다른 UE는 페이징 PDSCH를 수신하기 위해 웨이크업할 필요가 없으므로, UE에 대한 전력을 절약하는 목적을 달성한다.

[0204] 선택적으로, 시스템은 다수의 P-RNTI 값으로 페이징 PDCCH를 스캐램블함으로써 그룹 페이징을 실현하며, 즉, 기지국은 각각의 UE 그룹에 대해 상이한 P-RNTI 값으로 각각 스캐램블된 페이징 PDCCH를 송신하고, 기지국은 N개의 UE 그룹 중 임의의 하나 이상을 웨이크업할 수 있고, 이러한 그룹 페이징 PDCCH에 포함된 스케줄링 정보는 동일한 페이징 PDSCH로 주소 지정(addressing)할 수 있다. 시스템은 각각의 UE 그룹에 대한 상응하는 P-RNTI 값을 미리 정의하거나 미리 설정한다(시스템 정보에 의해 나타내어짐). 기존의 시스템의 레거시(legacy) UE와의 순방향 호환성(forward compatibility)을 고려하면, 그룹화된 UE에 상응하는 P-RNTI 값은 기존의 시스템의 P-RNTI 값(즉, FFFE)을 재사용할 수 없다.

[0205] 기지국이 N개의 UE 그룹을 동시에 웨이크업하기를 원한다면, 기지국은 동일한 PO 상에서 상이한 P-RNTI 값으로

스크램블된 N개의 페이징 PDCCH를 송신할 필요가 있고, 시그널링 오버헤드가 문제가 될 것이다. 시그널링 오버헤드를 줄이기 위해, 공통 P-RNTI 값의 개념이 도입될 수 있으며, 즉, 공통 P-RNTI 값으로 스크램블된 공통 페이징 PDCCH는 각각의 UE 그룹에 대한 개별 P-RNTI 값으로 다수의 그룹 페이징 PDCCH를 스크램블 및 송신하지 않고 N개의 UE 그룹을 동시에 웨이크업하도록 송신될 수 있다. UE의 관점으로부터, UE가 속하는 UE 그룹의 P-RNTI 값으로 스크램블된 PDCCH와 공통 P-RNTI 값으로 스크램블된 PDCCH를 동시에 모니터링할 필요가 있다. 이러한 두 PDCCH 중 어느 하나가 모니터링되는 한, 페이징 PDSCH를 계속 수신할 필요가 있다. PDCCH가 모니터링되지 않으면, 이는 슬립 상태로 들어갈 수 있다.

[0206] 공통 P-RNTI 값을 포함하면, 시스템은 N개의 UE 그룹에 대해 N+1개의 P-RNTI 값을 미리 정의하거나 미리 설정할 필요가 있으며, 여기서 공통 P-RNTI 값은 기본적으로 기존 시스템(즉, FFFE)의 P-RNTI 값을 사용할 수 있거나; 기존 시스템과 상이한 P-RNTI 값이 사용될 수 있으며; 또는, 이는 기존 시스템의 P-RNTI 값 또는 기존 시스템과 상이한 P-RNTI 값을 사용하도록 설정된다.

[0207] 선택적으로, 시스템은 다수의 시간 도메인/주파수 도메인 자원을 사용함으로써 그룹 페이징을 실현하며, 즉, 기지국은 N개의 UE 그룹에 대해 상이한 시간 도메인/주파수 도메인 자원 상에서 페이징 PDCCH를 송신하고, 기지국은 N개의 UE 그룹 중 임의의 하나 이상을 웨이크업할 수 있고, 이러한 그룹 페이징 PDCCH에 포함된 스케줄링 정보는 동일한 페이징 PDSCH로 주소 지정할 수 있다. 기존 시스템의 레거시 UE와의 순방향 호환성을 고려하면, 시스템 정보는 레거시 UE가 PO를 모니터링하기 위한 시간 도메인/주파수 도메인 자원을 나타낼 뿐만 아니라, 각각의 UE 그룹에 대한 페이징 PDCCH를 모니터링하기 위한 상응하는 시간 도메인/주파수 도메인 자원을 부가적으로 설정할 필요가 있다(시스템 정보에 의해 나타내어짐).

[0208] 기지국이 N개의 UE 그룹을 동시에 웨이크업하기를 원한다면, 기지국은 다수의 시간 도메인/주파수 도메인 자원 상에서 동시에 다수의 그룹 페이징 PDCCH를 송신할 필요가 있으므로, 시그널링 오버헤드가 문제가 될 것이다. 시그널링 오버헤드를 줄이기 위해, 즉, 각각의 UE 그룹에 대해 각각 상응하는 시간 도메인/주파수 도메인 자원 상에서 다수의 그룹 페이징 PDCCH를 송신하지 않고, 공통 시간 도메인/주파수 도메인 자원 상에서 공통 페이징 PDCCH를 송신함으로써 N개의 UE 그룹을 동시에 웨이크업하기 위해 공통 시간 도메인/주파수 도메인 자원의 개념이 도입될 수 있다. UE의 관점으로부터, UE가 속하는 UE 그룹의 시간 도메인/주파수 도메인 자원과 공통 시간 도메인/주파수 도메인 자원 모두에서 페이징 PDCCH를 모니터링할 필요가 있다. 이러한 두 자원 중 어느 하나 상에서 페이징 PDCCH가 모니터링되는 한, 페이징 PDSCH를 계속 수신할 필요가 있다. 이러한 두 자원 상에서 페이징 PDCCH가 모니터링되지 않으면, 이는 슬립 상태로 들어갈 수 있다.

[0209] 공통 시간 도메인/주파수 도메인 자원을 포함하면, 시스템은 N개의 UE 그룹에 대한 페이징 PDCCH를 모니터링하기 위해 N+1개의 시간 도메인/주파수 도메인 자원을 설정할 필요가 있으며, 기존의 시스템의 레거시 UE와의 순방향 호환성을 고려하면, 공통 페이징 PDCCH를 모니터링하기 위한 시간 도메인/주파수 도메인 자원은 기본적으로 레거시 UE와 동일한 자원을 사용할 수 있거나; 레거시 UE와 상이한 자원이 사용될 수 있으며; 또는, 이는 레거시 UE의 자원 또는 레거시 UE와 상이한 자원을 사용하도록 설정된다.

[0210] UE 그룹 페이징 PDCCH에 대해 제안된 공통 페이징 PDCCH의 상술한 개념은 또한 시스템 시그널링 오버헤드를 절감하는 것과 불필요한 UE 그룹을 웨이크업할 확률을 줄이는 것 사이에서 더 나은 절충안(compromise)을 만들기 위해 이러한 PO에 상응하는 모든 UE 그룹을 동시에 웨이크업하는 대신에 이러한 PO에 상응하는 다수의 UE 그룹을 동시에 웨이크업하는 데 적용될 수 있다. 이러한 공통 페이징 PDCCH는 그룹 공통 페이징 PDCCH라고 할 수 있다. 예를 들어, N개의 UE 그룹에서, 모든 G개의 UE 그룹은 그룹 공통 페이징 PDCCH에 상응할 수 있다. 기지국이 그룹 공통 페이징 PDCCH를 송신하면, 즉 이러한 PO에 상응하는 G개의 UE 그룹을 웨이크업하여 스케줄링된 페이징 PDSCH를 수신한다. 각각의 UE는 자신이 속하는 UE 그룹에 상응하는 그룹 페이징 PDCCH를 모니터링할 뿐만 아니라, 자신이 속하는 UE 그룹에 상응하는 그룹 공통 페이징 PDCCH를 모니터링하거나, 또한 공통 페이징 PDCCH를 모니터링할 수 있다.

[0211] 상술한 특정 구현은 서로 조합되어 다양한 새로운 실시예를 형성할 수 있으며, 형성된 모든 실시예는 본 개시의 보호 범위에 속하며, 각각의 단계는 필요에 따라 부가되고 생략될 수 있으며, 형성된 실시예는 본 개시의 보호 범위에 속한다.

[0212] 도 29는 본 개시의 일 실시예에 따라 기지국에 의해 수행되는 방법의 흐름도를 도시한다. 방법은 단계(S510)를 포함한다.

[0213] 단계(S510)에서, 인디케이션 정보를 사용자 장치에 송신하며, 여기서 인디케이션 정보는 M개의 PO 상에서 송신

될 페이지 메시지가 있는지를 나타내는 데 사용된다.

- [0214] 여기서, M개의 PO 내의 각각의 PO는 복수의 UE에 상응하며, $M > 1$ 이다.
- [0215] 기지국에 의해 수행되는 상술한 방법은 UE에 의해 수행되는 상술한 방법에 상응하는 기지국 측 상에서의 구현임을 이해할 수 있고, 이는 특정 구현 상세 사항에 대해 UE에 의해 수행되는 상술한 방법에 상응하는 설명을 참조할 수 있어, 본 명세서에서 반복되지 않을 것이다.
- [0216] 상술한 방법에서, 기지국은 인디케이션 정보를 사용자 장치로 송신하며, 인디케이션 정보는 M개의 PO 상에서 송신될 페이지 메시지가 있는지를 나타내며, 여기서 M개의 PO 내의 각각의 PO는 각각 복수의 UE에 상응하고, $M > 1$ 임으로써, UE는 수신된 인디케이션 정보에 기초하여 M개의 PO에서 상응하는 PO를 모니터링할지를 결정할 수 있으며, 이에 의해 기지국은 인디케이션 정보를 사용자 장치로 송신함으로써 M개의 PO 상에서 송신될 페이지 메시지가 있는지를 UE에 미리 나타낼 수 있게 됨으로써, UE가 상응하는 PO를 모니터링할 필요가 없으며, UE의 전력 소비를 더욱 감소시킨다.
- [0217] 도 30은 본 개시의 일 실시예에 따른 UE의 구조를 도시하는 블록도이다.
- [0218] 도 30을 참조하면, UE(3000)는 제어부(3010), 송수신기(3020) 및 메모리(3030)를 포함할 수 있다. 그러나, 도시된 구성 요소의 모두가 필수적인 것은 아니다. UE(3000)는 도 30에 도시된 것보다 많거나 적은 구성 요소에 의해 구현될 수 있다. 또한, 제어부(3010), 송수신기(3020) 및 메모리(3030)는 다른 실시예에 따라 단일 칩으로서 구현될 수 있다.
- [0219] UE(3000)는 상술한 UE에 상응할 수 있다. 예를 들어, UE(3000)는 도 3a의 UE에 상응할 수 있다.
- [0220] 이제 상술한 구성 요소가 상세히 설명될 것이다.
- [0221] 제어부(3010)는 제안된 기능, 프로세스 및/또는 방법을 제어하는 하나 이상의 프로세서 또는 다른 처리 장치를 포함할 수 있다. UE(3000)의 동작은 제어부(3010)에 의해 구현될 수 있다.
- [0222] 송수신기(3020)는 송신된 신호를 상향 변환 및 증폭하는 RF 송신기와 수신된 신호의 주파수를 하향 변환하는 RF 수신기를 포함할 수 있다. 그러나, 다른 실시예에 따르면, 송수신기(3020)는 구성 요소에 도시된 것보다 많거나 적은 구성 요소에 의해 구현될 수 있다.
- [0223] 송수신기(3020)는 제어부(3010)와 연결되어 신호를 송수신할 수 있다. 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다. 또한, 송수신기(3020)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 제어부(3010)로 출력할 수 있다. 송수신기(3020)는 무선 채널을 통해 제어부(3010)로부터 출력된 신호를 송신할 수 있다.
- [0224] 메모리(3030)는 전자 장치(3000)에 의해 획득된 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(3030)는 제어부(3010)와 연결되어 제안된 기능, 프로세스 및/또는 방법에 대한 적어도 하나의 명령어, 프로토콜 또는 파라미터를 저장할 수 있다. 메모리(3030)는 ROM(read-only memory) 및/또는 RAM(random access memory) 및/또는 하드 디스크 및/또는 CD-ROM 및/또는 DVD 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다.
- [0225] 도 31은 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 구조를 도시하는 블록도이다.
- [0226] 도 31을 참조하면, 기지국(3100)은 제어부(3110), 송수신기(3120) 및 메모리(3130)를 포함할 수 있다. 그러나, 도시된 구성 요소의 모두가 필수적인 것은 아니다. 기지국(3100)은 도 31에 도시된 것보다 많거나 적은 구성 요소에 의해 구현될 수 있다. 또한, 제어부(3110), 송수신기(3120) 및 메모리(3130)는 다른 실시예에 따라 단일 칩으로서 구현될 수 있다.
- [0227] 기지국(3100)은 본 개시에서 설명된 gNB에 상응할 수 있다. 예를 들어, 기지국(3100)은 도 3b의 gNB에 상응할 수 있다.
- [0228] 이제 상술한 구성 요소가 상세히 설명될 것이다.
- [0229] 제어부(3110)는 제안된 기능, 프로세스 및/또는 방법을 제어하는 하나 이상의 프로세서 또는 다른 처리 장치를 포함할 수 있다. 기지국(3100)의 동작은 제어부(3110)에 의해 구현될 수 있다.
- [0230] 송수신기(3120)는 송신된 신호를 상향 변환 및 증폭하는 RF 송신기와 수신된 신호의 주파수를 하향 변환하는 RF 수신기를 포함할 수 있다. 그러나, 다른 실시예에 따르면, 송수신기(3120)는 구성 요소에 도시된 것보다 많거나 적은 구성 요소에 의해 구현될 수 있다.

- [0231] 송수신기(3120)는 제어부(3110)에 연결되어 신호를 송수신할 수 있다. 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다. 또한, 송수신기(3120)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 제어부(3110)로 출력할 수 있다. 송수신기(3120)는 무선 채널을 통해 제어부(3110)로부터 출력된 신호를 송신할 수 있다.
- [0232] 메모리(3130)는 기지국(3100)에 의해 획득된 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(3130)는 프로세서(3110)에 연결되어 제안된 기능, 프로세스 및/또는 방법에 대한 적어도 하나의 명령어, 프로토콜 또는 파라미터를 저장할 수 있다. 메모리(3130)는 ROM(read-only memory) 및/또는 RAM(random access memory) 및/또는 하드 디스크 및/또는 CD-ROM 및/또는 DVD 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다.
- [0233] 본 개시의 적어도 하나의 실시예는 또한 컴퓨터에 의해 수행될 때 상술한 방법을 수행하는 프로그램을 저장한 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 제공한다.
- [0234] 본 개시의 일 양태에 따르면, UE에 의해 수행되는 방법이 제공되며, 이 방법은, 인디케이션 정보 - 인디케이션 정보는 하나의 페이징 사이클에서 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 데 사용되고, $M > 1$ 임 - 를 수신하는 단계; 및 수신된 인디케이션 정보에 기초하여 M개의 PO에서 상응하는 PO를 모니터링할지를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0235] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, M개의 PO는 연속적이다.
- [0236] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는, 송신될 페이징 메시지가 있고/있거나 모든 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 나타내는 것; 모든 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없고/없거나, M개의 PO 중 적어도 하나 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 나타내는 것; 송신될 페이징 메시지가 있고/있거나 각각의 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 각각 나타내는 것 중 어느 하나를 나타내는 데 사용된다.
- [0237] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, M의 값은, 미리 정의된 값; 미리 설정된 값; 하나의 페이징 프레임(PF)에 상응하는 총 PO 수; 미리 정의되거나 미리 설정된 다수의 PF에 상응하는 총 PO 수; 미리 정의된 길이 또는 미리 설정된 길이를 갖는 시간 윈도우에서의 총 PO 수; 하나의 동기화 신호 블록(SSB) 사이클에서의 총 PO 수; 미리 정의되거나 미리 설정된 다수의 SSB 사이클의 총 PO 수 중 적어도 하나이다.
- [0238] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 동기화 신호 블록(SSB)의 시간 도메인 위치 또는 PO의 시간 도메인 위치 중 적어도 하나와 연관되며, 여기서, S개의 빔 방향의 인디케이션 정보는 빔 스위칭을 통해 기지국에 의해 송신되고, S는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 SSB의 수이며, 제K 빔 방향의 인디케이션 정보는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB와 동일한 빔 방향에 상응하며, $K = 1, 2, \dots, S$ 이다.
- [0239] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, SSB의 시간 도메인 위치와 연관되는 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 다음의 것 중 적어도 하나를 포함한다: 제K 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB의 끝 위치 이후에 제1 간격만큼 떨어진 위치이거나; 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제2 간격만큼 떨어진 위치이고, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되거나; 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제3 간격만큼 떨어진 위치이고, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 제1 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되거나; 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제1 SSB의 시작 위치 이전에 제15 간격만큼 떨어진 위치이고, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 제1 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되거나; 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제1 SSB의 시작 위치 이전에 제16 간격만큼 떨어진 위치이고, S 빔 방향 중 제1 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되며; 제1 간격, 제2 간격, 제3 간격, 제15 간격 및 제16 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값이다.
- [0240] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 시간 윈도우 내의 복수의 후보 시간 도메인 위치를 포함하고, SSB의 시간 도메인 위치와 연관되는 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 다음의 것 중 적어도 하나를 포함한다: 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 시작 위치는 하나의

SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제4 간격만큼 떨어진 위치이고, 시간 윈도우의 길이는 미리 정의되거나 미리 설정되며; 또는 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 끝 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제5 간격만큼 떨어진 위치이고, 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제6 간격만큼 떨어진 위치이며; 제4 간격, 제5 간격 및 제6 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값이다.

[0241] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 제1 간격, 제2 간격, 제3 간격, 제4 간격 및 제6 간격은 SSB를 수신하기 위한 처리 시간 및 UE가 인디케이션 정보를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함하고, 제5 간격은 SSB를 수신하기 위한 처리 시간, UE가 인디케이션 정보를 수신하기 위한 준비 시간 및 인디케이션 정보 송신의 완료 지속 시간 중 적어도 하나를 포함한다.

[0242] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 SSB는 인디케이션 정보에 의해 나타내어진 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 적어도 제7 간격을 두고 실제로 송신되는 최신 SSB이며, 제7 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값이다.

[0243] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 제7 간격은 SSB를 수신하기 위한 처리 시간 및/또는 UE가 PO를 수신하기 위한 준비 시간을 포함한다.

[0244] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, PO의 시간 도메인 위치와 연관되는 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 다음의 것 중 적어도 하나를 포함한다: 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제8 간격만큼 떨어진 위치이며, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되거나; 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제9 간격만큼 떨어진 위치이며, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 제1 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되며; 또는 제K 빔 방향의 인디케이션 정보의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 특정 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH) 모니터링 오케이전의 시작 위치 이전에 제10 간격만큼 떨어진 위치이며, 특정 PDCCH 모니터링 오케이전은 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB에 상응하는 PDCCH 모니터링 오케이전이며, 제8 간격, 제9 간격 및 제10 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값이다.

[0245] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 시간 윈도우 내의 복수의 후보 시간 도메인 위치를 포함하고, PO의 시간 도메인 위치와 연관되는 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 다음의 것 중 적어도 하나를 포함한다: 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제12 간격만큼 떨어진 위치이고, 시간 윈도우의 길이는 미리 정의되거나 미리 설정되며; 또는 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 시작 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제12 간격만큼 떨어진 위치이고, 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 복수의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제13 간격만큼 떨어진 위치이며, 제11 간격, 제12 간격 및 제13 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값이다.

[0246] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 제8 간격, 제9 간격, 제10 간격, 제11 간격 및 제13 간격은 인디케이션 정보를 수신하기 위한 처리 시간 및 UE가 PO를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함하고, 제12 간격은 인디케이션 정보를 수신하기 위한 처리 시간, UE가 PO를 수신하기 위한 준비 시간 및 인디케이션 정보 송신의 완료 지속 시간 중 적어도 하나를 포함한다.

[0247] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 다운링크 제어 정보(DCI)에 의해 반송되며, 여기서 DCI는 M개의 PO 중 각각의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 각각 나타내기 위한 M 비트 비트맵 정보; 또는 무선 액세스 네트워크 측 상에서 페이징 메시지를 나타내기 위한 단문 메시지 중 적어도 하나를 포함한다.

[0248] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보를 반송하는 DCI는 페이징 메시지 스케줄링에 사용되는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)과 동일한 무선 네트워크 임시 식별자(RNTI) 값으로 순

환 중복 검사(CRC)를 스램블하거나, 페이징 메시지를 스케줄링하기 위해 사용되는 PDCCH와 상이한 전체 네트워크 고정된 RNTI 값으로 CRC를 스램블한다.

- [0249] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보를 반송하는 DCI는 페이징 메시지를 스케줄링하기 위해 사용되는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)과 동일한 검색 공간을 사용하거나, 미리 설정된 전용 검색 공간을 사용한다.
- [0250] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 방법은, UE가 인디케이션 정보를 모니터링하지 않는 경우, UE가 미리 정의되거나 미리 설정된 동작을 수행하는 단계를 더 포함하며, 미리 정의되거나 미리 설정된 동작은 M개의 PO 중 UE에 상응하는 PO를 스킵하는 단계; 또는 M개의 PO 중 UE에 상응하는 PO를 모니터링하는 단계 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0251] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 미리 정의되거나 미리 설정된 M개의 물리적 계층 시퀀스 신호에 의해 반송되고, 각각의 물리적 계층 시퀀스 신호는 M개의 PO 중 하나에 상응한다.
- [0252] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, M개의 물리적 계층 시퀀스 신호는 시분할 다중화, 주파수 분할 다중화, 코드 분할 다중화, 단일 시퀀스 코드 분할 다중화, 또는 시분할 다중화, 주파수 분할 다중화, 코드 분할 다중화 및 단일 시퀀스 코드 분할 다중화의 혼합된 방식에 의해 다중화된다.
- [0253] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 단일 시퀀스 코드 분할 다중화는 기지국이 하나의 인디케이션 정보 시간-주파수 자원 상에서 최대 하나의 물리적 계층 시퀀스 신호를 송신하는 것을 나타낸다.
- [0254] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 동일한 PO를 모니터링하는 복수의 UE는 N개의 UE 그룹으로 분할되고, 인디케이션 정보는 M개의 PO 상에서 각각 N개의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내기 위해 사용된다.
- [0255] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 미리 정의되거나 미리 설정된 M*N개의 물리적 계층 시퀀스 신호에 의해 반송되고, 각각의 물리적 계층 시퀀스 신호는 각각 N개의 UE 그룹 중 하나 및 M개의 PO 중 하나에 상응한다.
- [0256] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, M*N개의 물리적 계층 시퀀스 신호는 시분할 다중화, 주파수 분할 다중화, 코드 분할 다중화, 단일 시퀀스 코드 분할 다중화, 또는 시분할 다중화, 주파수 분할 다중화, 코드 분할 다중화 및 단일 시퀀스 코드 분할 다중화의 혼합된 방식에 의해 다중화된다.
- [0257] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 DCI에 의해 반송되고, DCI는, 각각의 비트 블록이 비트맵의 형태로 각각의 M개의 PO 상에서 하나의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 M 비트의 크기를 갖는 N 비트 블록; 또는 각각의 비트 블록이 비트맵 형태로 M개의 PO 중 하나의 PO 상에서 N개의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 각각 나타내는 M 비트의 크기를 갖는 M 비트 블록 중 어느 하나를 포함한다.
- [0258] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 각각의 인디케이션 정보가 M개의 PO 상에서 하나의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내기 위해 사용되는 N개의 독립적인 인디케이션 정보를 포함하고, N개의 인디케이션 정보는 시분할 다중화 및/또는 주파수 분할 다중화에 의해 다중화된다.
- [0259] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 각각의 인디케이션 정보가 M개의 PO 상에서 N개의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내기 위해 사용되는 M개의 독립적인 인디케이션 정보를 포함하고, M개의 인디케이션 정보는 시분할 다중화 및/또는 주파수 분할 다중화에 의해 다중화된다.
- [0260] 본 개시에 의해 제공되는 UE에 의해 수행되는 방법에 따르면, M 또는 N개의 인디케이션 정보는 상이한 빔 방향에 대한 각각의 인디케이션 정보의 송신이 시간적으로 연속적인 방식; 또는 동일한 빔 방향에 대한 상이한 인디케이션 정보의 송신이 시간적으로 연속적인 방식 중 적어도 하나에 의해 시분할 다중화된다.
- [0261] 본 개시의 일 양태에 따르면, 기지국에 의해 수행되는 방법이 제공되며, 이 방법은, 인디케이션 정보 - 인디케이션 정보는 하나의 페이징 사이클에서 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 데 사용되고, $M > 1$ 임 - 를 UE로 송신하는 단계를 포함한다.

- [0262] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, M개의 PO는 연속적이다.
- [0263] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는, 송신될 페이징 메시지가 있고/있거나 모든 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 나타내는 것; 모든 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없고/없거나, M개의 PO 중 적어도 하나 상에서 송신될 페이징 메시지가 있음을 나타내는 것; 송신될 페이징 메시지가 있고/있거나 각각의 M개의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 없음을 각각 나타내는 것 중 어느 하나를 나타내는 데 사용된다.
- [0264] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, M의 값은, 미리 정의된 값; 미리 설정된 값; 하나의 페이징 프레임(PF)에 상응하는 총 PO 수; 미리 정의되거나 미리 설정된 다수의 PF에 상응하는 총 PO 수; 미리 정의된 길이 또는 미리 설정된 길이를 갖는 시간 윈도우에서의 총 PO 수; 하나의 동기화 신호 블록(SSB) 사이클에서의 총 PO 수; 미리 정의되거나 미리 설정된 다수의 SSB 사이클의 총 PO 수 중 적어도 하나이다.
- [0265] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 동기화 신호 블록(SSB)의 시간 도메인 위치 또는 PO의 시간 도메인 위치 중 적어도 하나와 연관되며, 여기서, S개의 빔 방향의 인디케이션 정보는 빔 스위핑을 통해 기지국에 의해 송신되고, S는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 SSB의 수이며, 제K 빔 방향의 인디케이션 정보는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB와 동일한 빔 방향에 상응하며, $K = 1, 2, \dots, S$ 이다.
- [0266] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, SSB의 시간 도메인 위치와 연관되는 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 다음의 것 중 적어도 하나를 포함한다: 제K 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB의 끝 위치 이후에 제1 간격만큼 떨어진 위치이거나; 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제2 간격만큼 떨어진 위치이고, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되거나; 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제3 간격만큼 떨어진 위치이고, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 제1 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되거나; 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제1 SSB의 시작 위치 이전에 제15 간격만큼 떨어진 위치이고, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 제1 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되거나; 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제1 SSB의 시작 위치 이전에 제16 간격만큼 떨어진 위치이고, S 빔 방향 중 제1 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되며; 제1 간격, 제2 간격, 제3 간격, 제15 간격 및 제16 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값이다.
- [0267] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 시간 윈도우 내의 복수의 후보 시간 도메인 위치를 포함하고, SSB의 시간 도메인 위치와 연관되는 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 다음의 것 중 적어도 하나를 포함한다: 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제4 간격만큼 떨어진 위치이고, 시간 윈도우의 길이는 미리 정의되거나 미리 설정되며; 또는 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 끝 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제5 간격만큼 떨어진 위치이고, 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 시작 위치는 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 마지막 SSB의 끝 위치 이후에 제6 간격만큼 떨어진 위치이며; 제4 간격, 제5 간격 및 제6 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값이다.
- [0268] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 제1 간격, 제2 간격, 제3 간격, 제4 간격 및 제6 간격은 SSB를 수신하기 위한 처리 시간 및 UE가 인디케이션 정보를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함하고, 제5 간격은 SSB를 수신하기 위한 처리 시간, UE가 인디케이션 정보를 수신하기 위한 준비 시간 및 인디케이션 정보 송신의 완료 지속 시간 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0269] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치를 결정하기 위한 SSB는 인디케이션 정보에 의해 나타내어진 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 적어도 제7 간격을 두고 실제로 송신되는 최신 SSB이며, 제7 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에

보고되는 값이다.

- [0270] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 제7 간격은 SSB를 수신하기 위한 처리 시간 및/또는 UE가 PO를 수신하기 위한 준비 시간을 포함한다.
- [0271] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, PO의 시간 도메인 위치와 연관되는 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 다음의 것 중 적어도 하나를 포함한다: 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제8 간격만큼 떨어진 위치이며, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 마지막 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되거나; 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제9 간격만큼 떨어진 위치이며, S 빔 방향의 인디케이션 정보 중 제1 빔 방향의 인디케이션 정보를 제외한 다른 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치는 제1 빔 방향의 인디케이션 정보의 위치에 의해 결정되며; 또는 제K 빔 방향의 인디케이션 정보의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 특정 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH) 모니터링 오케이전의 시작 위치 이전에 제10 간격만큼 떨어진 위치이며, 특정 PDCCH 모니터링 오케이전은 하나의 SSB 사이클에서 실제로 송신되는 제K SSB에 상응하는 PDCCH 모니터링 오케이전이며, 제8 간격, 제9 간격 및 제10 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값이다.
- [0272] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 시간 윈도우 내의 복수의 후보 시간 도메인 위치를 포함하고, PO의 시간 도메인 위치와 연관되는 인디케이션 정보의 시간 도메인 위치는 다음의 것 중 적어도 하나를 포함한다: 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제12 간격만큼 떨어진 위치이고, 시간 윈도우의 길이는 미리 정의되거나 미리 설정되며; 또는 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 시작 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 M개의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제12 간격만큼 떨어진 위치이고, 인디케이션 정보의 시간 윈도우의 끝 위치는 인디케이션 정보에 의해 나타내어지는 복수의 PO 중 제1 PO의 시작 위치 이전에 제13 간격만큼 떨어진 위치이며, 제11 간격, 제12 간격 및 제13 간격은 미리 정의되거나 미리 설정된 값 또는 UE에 의해 기지국에 보고되는 값이다.
- [0273] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 제8 간격, 제9 간격, 제10 간격, 제11 간격 및 제13 간격은 인디케이션 정보를 수신하기 위한 처리 시간 및 UE가 PO를 수신하기 위한 준비 시간 중 적어도 하나를 포함하고, 제12 간격은 인디케이션 정보를 수신하기 위한 처리 시간, UE가 PO를 수신하기 위한 준비 시간 및 인디케이션 정보 송신의 완료 지속 시간 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0274] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 다운링크 제어 정보(DCI)에 의해 반송되며, 여기서 DCI는 M개의 PO 중 각각의 PO 상에서 송신될 페이징 메시지가 있는지를 각각 나타내기 위한 M 비트 비트맵 정보; 또는 무선 액세스 네트워크 측 상에서 페이징 메시지를 나타내기 위한 단문 메시지 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0275] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보를 반송하는 DCI는 페이징 메시징 스케줄링에 사용되는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)과 동일한 무선 네트워크 임시 식별자(RNTI) 값으로 순환 중복 검사(CRC)를 스크램블하거나, 페이징 메시지를 스케줄링하기 위해 사용되는 PDCCH와 상이한 전체 네트워크 고정된 RNTI 값으로 CRC를 스크램블한다.
- [0276] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보를 반송하는 DCI는 페이징 메시지를 스케줄링하기 위해 사용되는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)과 동일한 검색 공간을 사용하거나, 미리 설정된 전용 검색 공간을 사용한다.
- [0277] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 방법은, UE가 인디케이션 정보를 모니터링하지 않는 경우, UE가 미리 정의되거나 미리 설정된 동작을 수행하는 단계를 더 포함하며, 미리 정의되거나 미리 설정된 동작은 M개의 PO 중 UE에 상응하는 PO를 스킵하는 단계; 또는 M개의 PO 중 UE에 상응하는 PO를 모니터링하는 단계 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0278] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 미리 정의되거나 미리 설정된 M개의 물리적 계층 시퀀스 신호에 의해 반송되고, 각각의 물리적 계층 시퀀스 신호는 M개의 PO 중 하나에 상응한다.
- [0279] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, M개의 물리적 계층 시퀀스 신호는 시분할 다

중화, 주파수 분할 다중화, 코드 분할 다중화, 단일 시퀀스 코드 분할 다중화, 또는 시분할 다중화, 주파수 분할 다중화, 코드 분할 다중화 및 단일 시퀀스 코드 분할 다중화의 혼합된 방식에 의해 다중화된다.

- [0280] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 단일 시퀀스 코드 분할 다중화는 기지국이 하나의 인디케이션 정보 시간-주파수 자원 상에서 최대 하나의 물리적 계층 시퀀스 신호를 송신하는 것을 나타낸다.
- [0281] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 동일한 PO를 모니터링하는 복수의 UE는 N개의 UE 그룹으로 분할되고, 인디케이션 정보는 M개의 PO 상에서 각각 N개의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내기 위해 사용된다.
- [0282] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 미리 정의되거나 미리 설정된 $M \times N$ 개의 물리적 계층 시퀀스 신호에 의해 반송되고, 각각의 물리적 계층 시퀀스 신호는 각각 N개의 UE 그룹 중 하나 및 M개의 PO 중 하나에 상응한다.
- [0283] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, $M \times N$ 개의 물리적 계층 시퀀스 신호는 시분할 다중화, 주파수 분할 다중화, 코드 분할 다중화, 단일 시퀀스 코드 분할 다중화, 또는 시분할 다중화, 주파수 분할 다중화, 코드 분할 다중화 및 단일 시퀀스 코드 분할 다중화의 혼합된 방식에 의해 다중화된다.
- [0284] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 DCI에 의해 반송되고, DCI는, 각각의 비트 블록이 비트맵의 형태로 각각의 M개의 PO 상에서 하나의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내는 M 비트의 크기를 갖는 N 비트 블록; 또는 각각의 비트 블록이 비트맵 형태로 M개의 PO 중 하나의 PO 상에서 N개의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 각각 나타내는 M 비트의 크기를 갖는 M 비트 블록 중 어느 하나를 포함한다.
- [0285] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 각각의 인디케이션 정보가 M개의 PO 상에서 하나의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내기 위해 사용되는 N개의 독립적인 인디케이션 정보를 포함하고, N개의 인디케이션 정보는 시분할 다중화 및/또는 주파수 분할 다중화에 의해 다중화된다.
- [0286] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, 인디케이션 정보는 각각의 인디케이션 정보가 M개의 PO 상에서 N개의 UE 그룹에 송신될 페이징 메시지가 있는지를 나타내기 위해 사용되는 M개의 독립적인 인디케이션 정보를 포함하고, M개의 인디케이션 정보는 시분할 다중화 및/또는 주파수 분할 다중화에 의해 다중화된다.
- [0287] 본 개시에 의해 제공되는 기지국에 의해 수행되는 방법에 따르면, M 또는 N개의 인디케이션 정보는 상이한 빔 방향에 대한 각각의 인디케이션 정보의 송신이 시간적으로 연속적인 방식; 또는 동일한 빔 방향에 대한 상이한 인디케이션 정보의 송신이 시간적으로 연속적인 방식 중 적어도 하나에 의해 시분할 다중화된다.
- [0288] 본 개시의 일 양태에 따르면, 사용자 장치가 제공되며, 사용자 장치는, 외부와 신호를 송수신하도록 설정된 송수신기; 및 사용자 장치에 의해 수행되는 상술한 방법에 따른 방법을 수행하기 위해 송수신기를 제어하도록 설정된 프로세서를 포함한다.
- [0289] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 기지국이 제공되며, 기지국은, 외부와 신호를 송수신하도록 설정된 송수신기; 및 기지국에 의해 수행되는 상술한 방법을 수행하기 위해 송수신기를 제어하도록 설정된 프로세서를 포함한다.
- [0290] 본 출원에 제공된 여러 실시예에서, 개시된 장치 및 방법은 또한 다른 방식으로 구현될 수 있음을 이해해야 한다. 상술한 장치 실시예는 단지 예시적인 것이며, 예를 들어 도면의 흐름도 및 블록도는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 장치, 방법 및 컴퓨터 프로그램 제품의 가능한 구현의 아키텍처, 기능 및 동작을 도시한다. 이와 관련하여, 흐름도 또는 블록도의 각각의 블록은 특정 논리 기능을 구현하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 명령어를 포함하는 모듈, 프로그램 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또한, 일부 대안적인 구현에서, 블록에 표시된 기능은 도면에 표시된 것과 상이한 순서로 발생할 수도 있다는 것이 주목되어야 한다. 예를 들어, 두 개의 연속적인 블록은 실제로 실질적으로 병렬로 수행될 수 있으며, 때때로 관련된 기능에 따라 역순으로 수행될 수 있다. 또한, 블록도 및/또는 흐름도에서의 각각의 블록과 블록도 및/또는 흐름도에서의 블록의 조합은 지정된 기능 또는 동작을 수행하는 전용 하드웨어 기반 시스템으로 구현되거나, 전용 하드웨어와 컴퓨터 명령어의 조합으로 구현될 수 있다는 것이 주목되어야 한다.
- [0291] 본 개시의 다양한 실시예는 특정한 관점으로부터 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체 상에서 구현되는 컴퓨터 판독

가능한 코드로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 컴퓨터 시스템이 판독 가능한 데이터를 저장할 수 있는 모든 데이터 저장 장치일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), CD-ROM(compact disk read-only memory), 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치, 반송파(예를 들어, 인터넷을 통한 데이터 송신) 등을 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 네트워크를 통해 연결된 컴퓨터 시스템에 의해 분산될 수 있으며, 따라서 컴퓨터 판독 가능한 코드는 분산된 방식으로 저장되고 수행될 수 있다. 또한, 본 개시의 다양한 실시예를 구현하기 위한 기능 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트는 본 개시의 실시예가 적용되는 기술 분야에서 통상의 기술자에 의해 용이하게 설명될 수 있다.

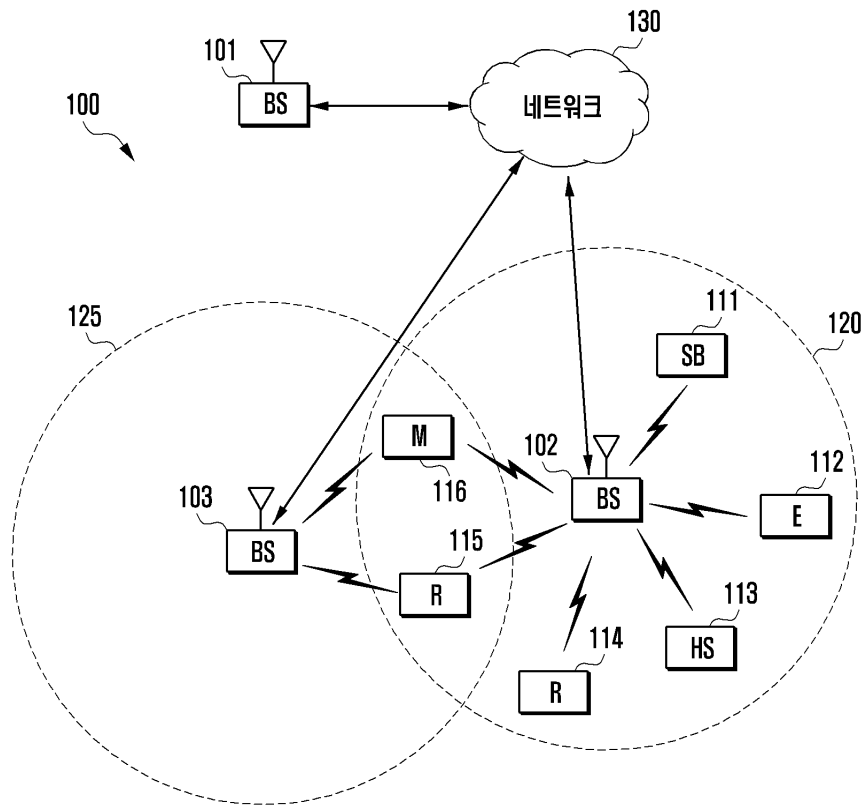
[0292] 본 개시의 실시예는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 소프트웨어는 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체 상의 프로세서 상에서 실행 가능한 프로그램 명령어 또는 컴퓨터 판독 가능한 코드로서 저장될 수 있다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예는 자기 저장 매체(예를 들어, ROM, 플로피 디스크, 하드 디스크 등) 및 광 기록 매체(예를 들어, CD-ROM, 디지털 비디오 디스크(digital video disk; DVD) 등)를 포함한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 또한 네트워크에 의해 결합된 컴퓨터 시스템 상에 분산될 수 있음으로써, 컴퓨터 판독 가능한 코드는 분산된 방식으로 저장되고 수행될 수 있다. 매체는 컴퓨터에 의해 판독되고, 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 다양한 실시예는 컴퓨터 또는 제어부 및 메모리를 포함하는 휴대용 단말에 의해 구현될 수 있으며, 메모리는 본 개시의 실시예를 구현하기 위한 명령어를 가진 프로그램을 저장하기에 적합한 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예일 수 있다. 본 개시는 특허항에 기재된 장치 및 방법을 구체적으로 구현하기 위한 코드를 가진 프로그램에 의해 실현될 수 있으며, 이는 기계(또는 컴퓨터) 판독 가능한 저장 매체에 저장된다. 프로그램은 유선 또는 무선 연결을 통해 송신되는 통신 신호와 같은 임의의 매체 상에서 전자적으로 반송될 수 있으며, 본 개시는 적절하게는 이의 등가물을 포함한다.

[0293] 상술한 설명은 본 개시의 특정 구현일 뿐이지만, 본 개시의 보호 범위는 이에 제한되지 않는다. 이 기술 분야의 통상의 기술자는 본 개시에 개시된 기술적 범위 내에서 다양한 변경 또는 대체를 할 수 있으며, 이러한 변경 또는 대체는 본 개시의 보호 범위 내에서 다루어져야 한다. 따라서, 본 개시의 보호 범위는 청구항의 보호 범위에 따라야 한다.

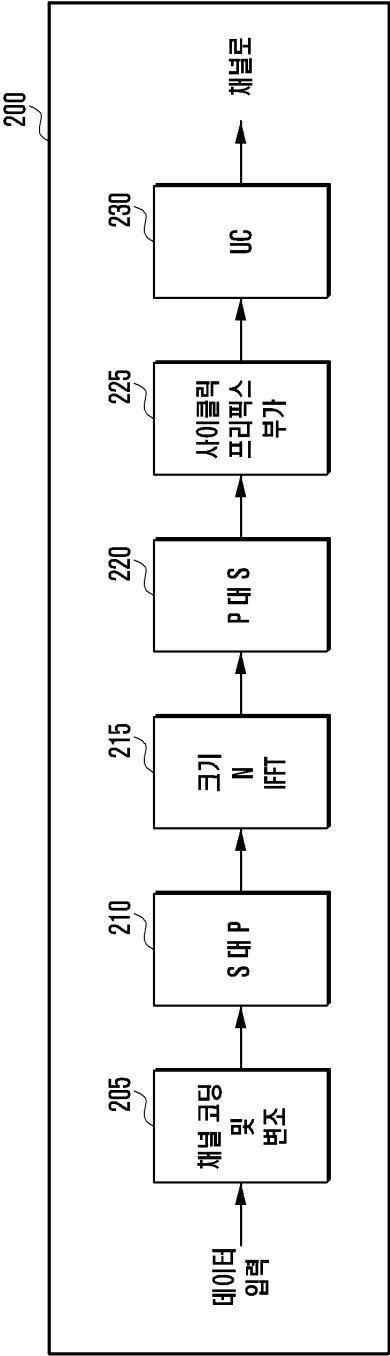
[0294] 본 개시는 다양한 실시예로 설명되었지만, 본 기술 분야의 통상의 기술자에게는 다양한 변경 및 수정이 제안될 수 있다. 본 개시는 첨부된 청구항의 범위 내에서 이러한 변경 및 수정을 포함하는 것으로 의도된다.

도면

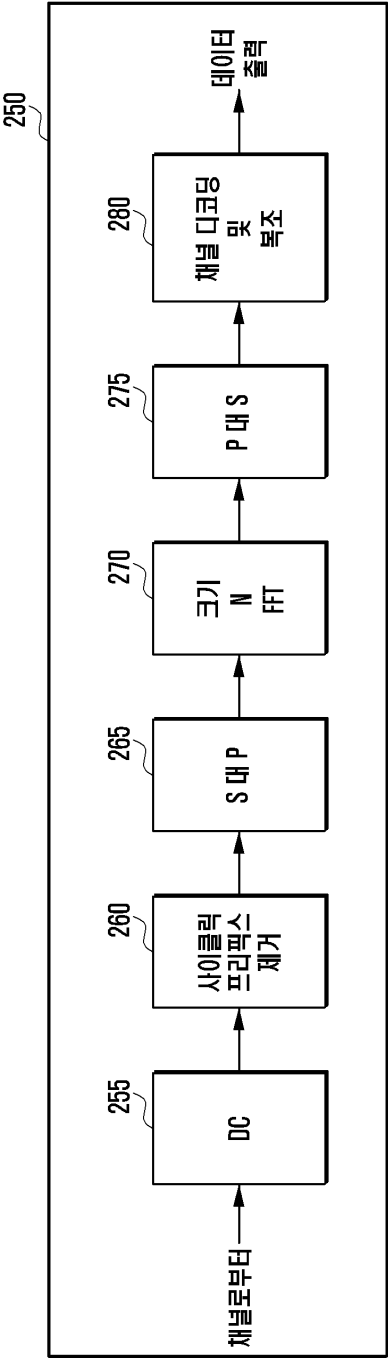
도면1



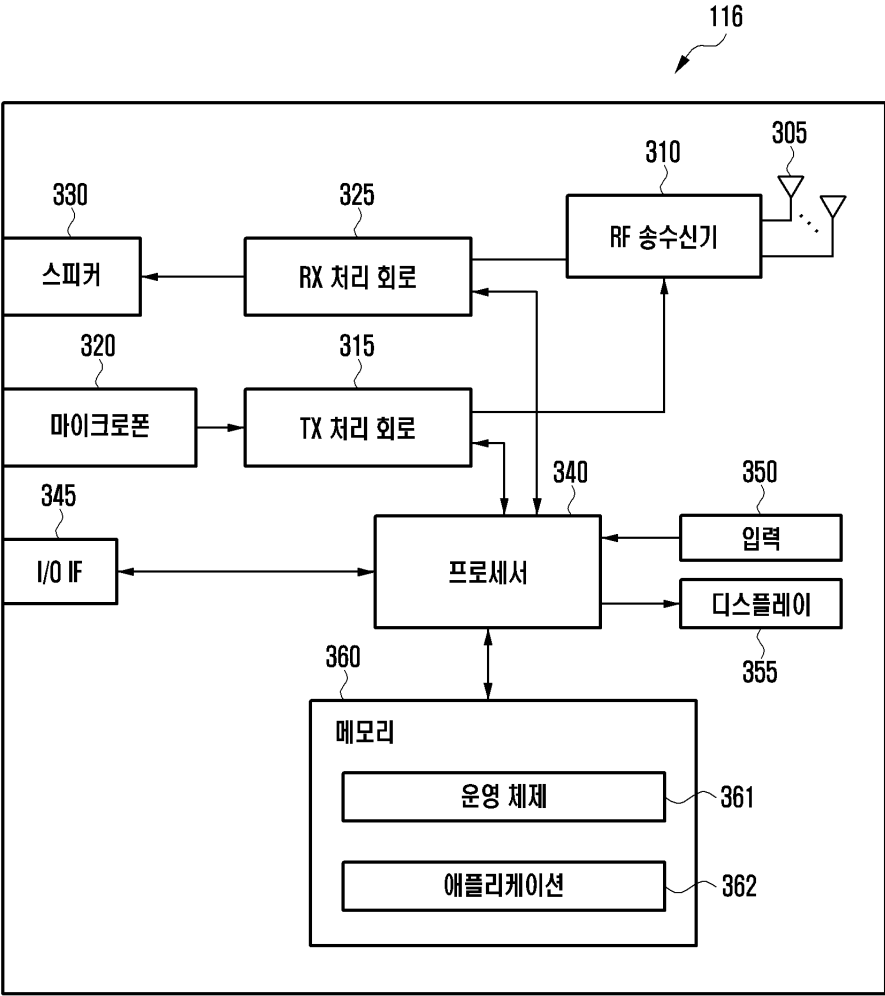
도면2a



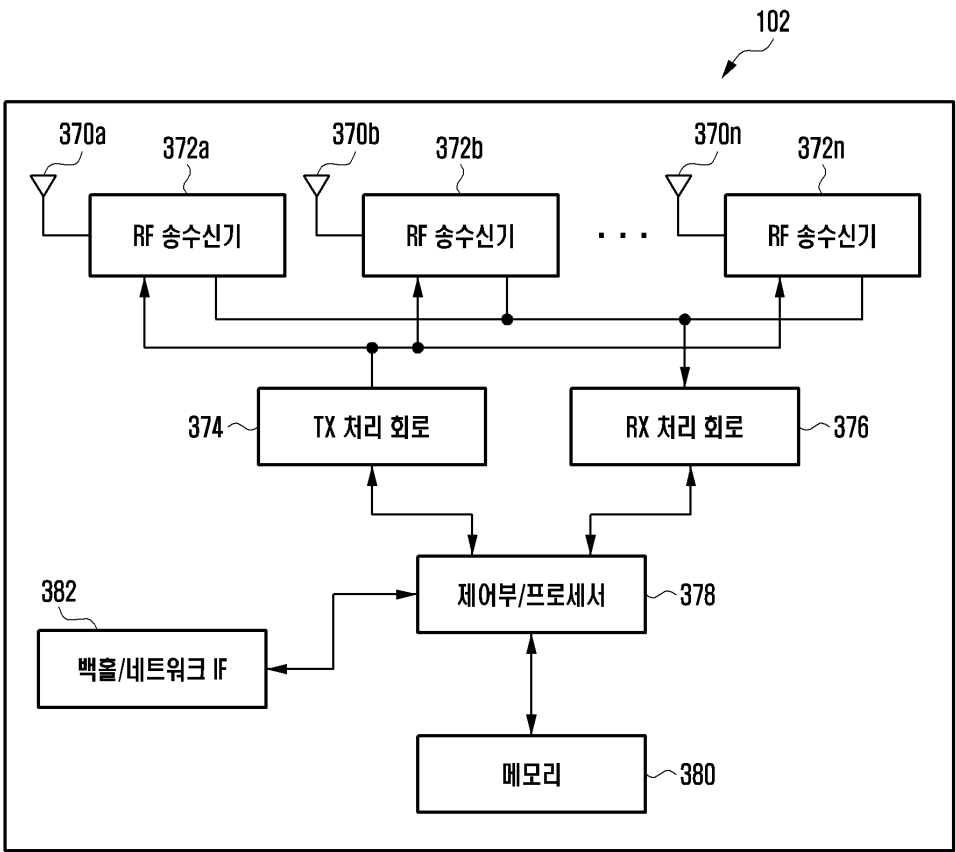
도면2b



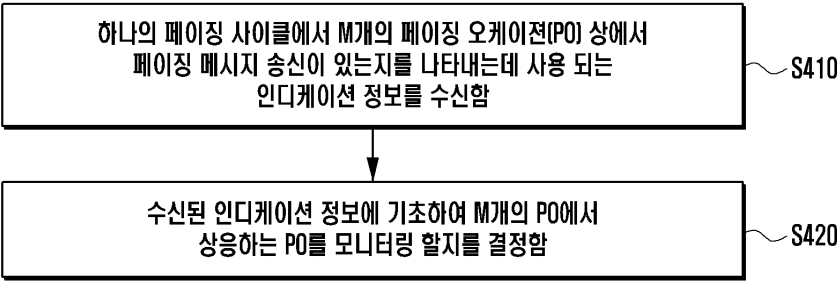
도면3a



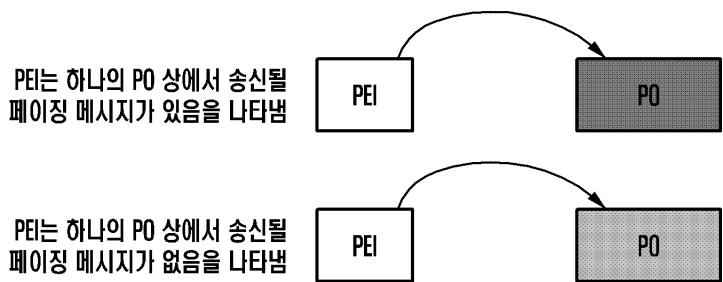
도면3b



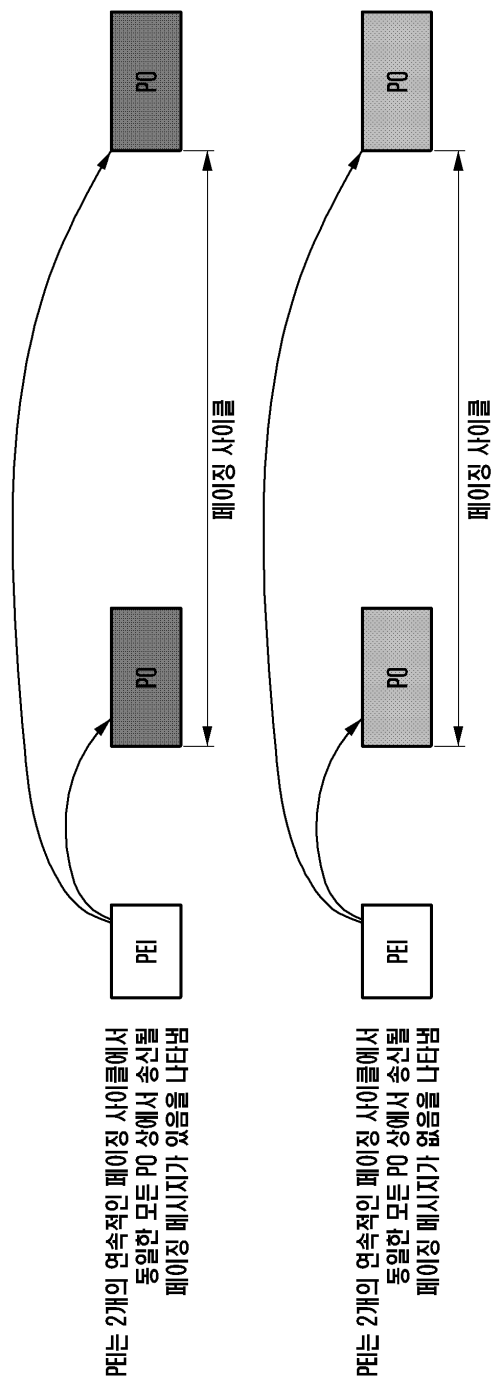
도면4



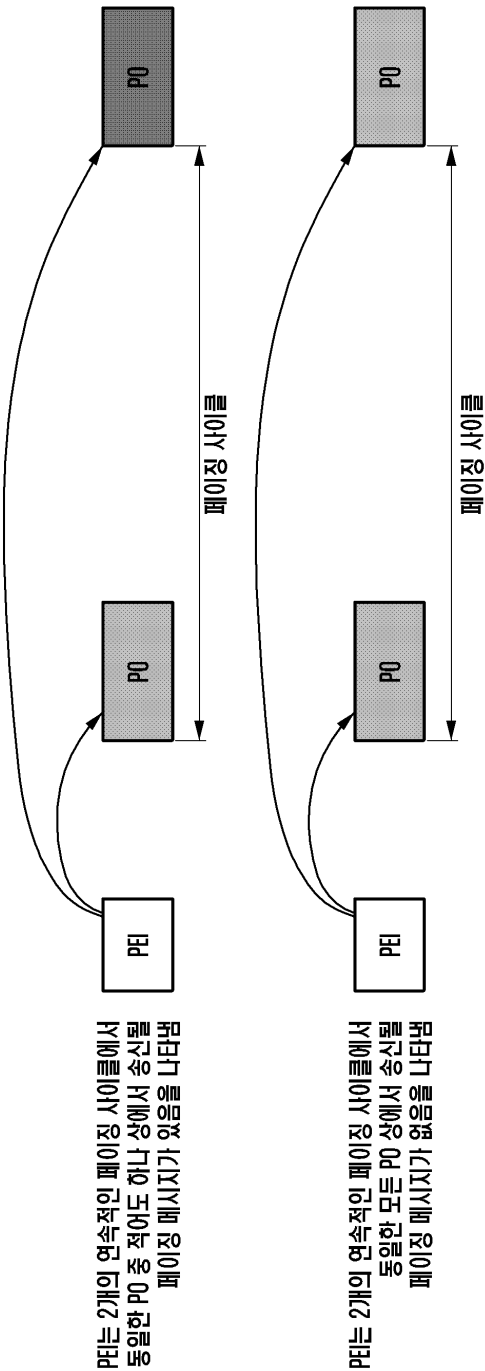
도면5



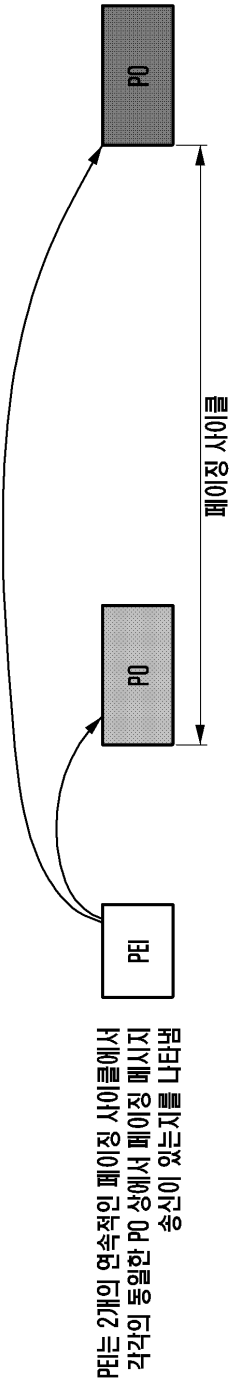
도면6



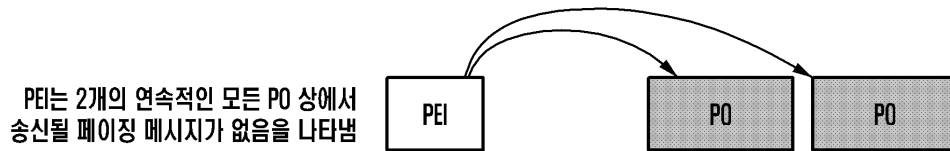
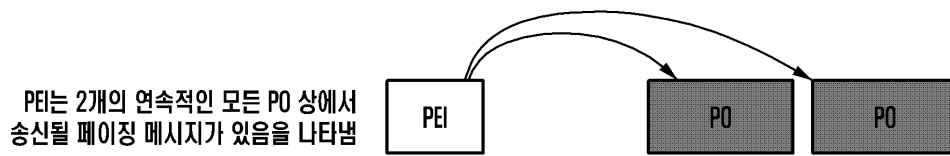
도면7



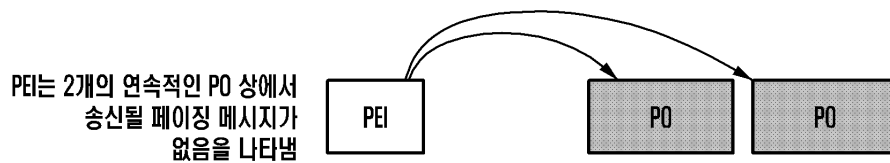
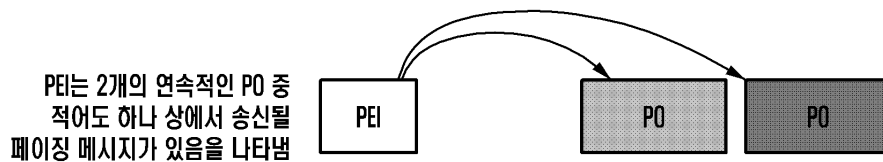
도면8



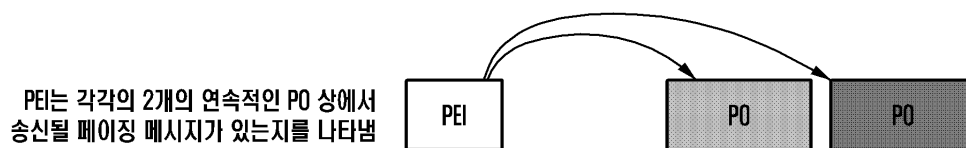
도면9



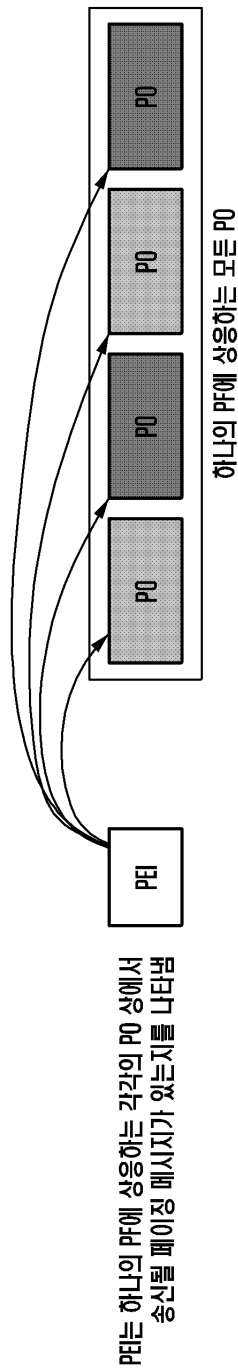
도면10



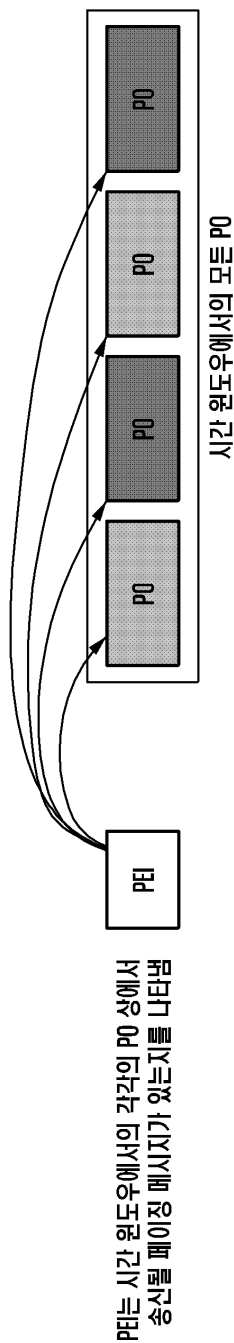
도면11



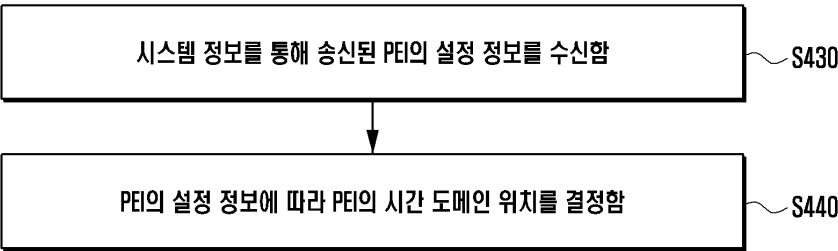
도면12



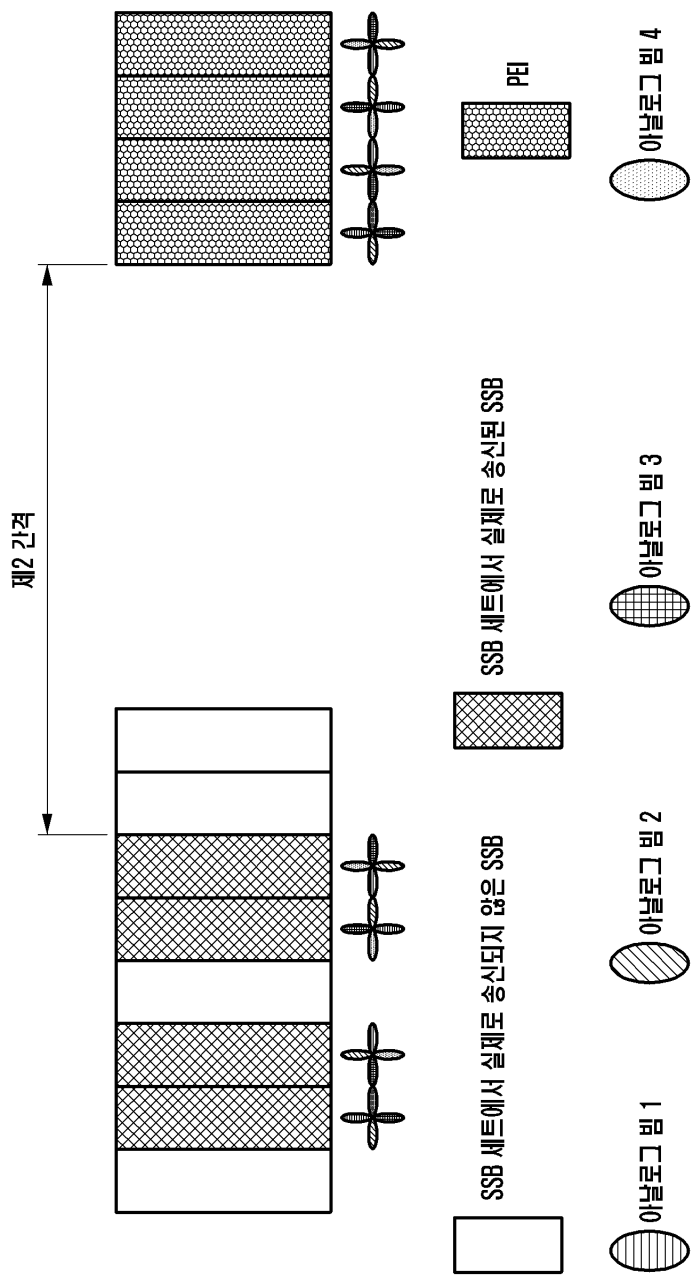
도면13



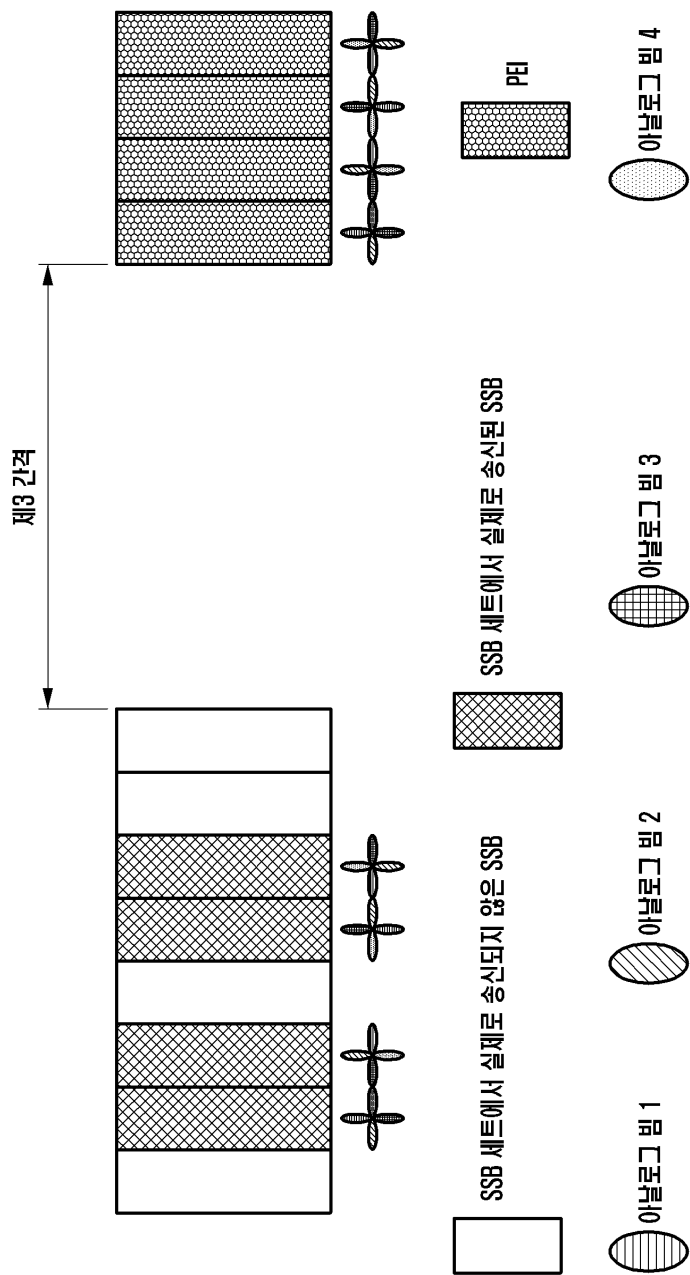
도면14



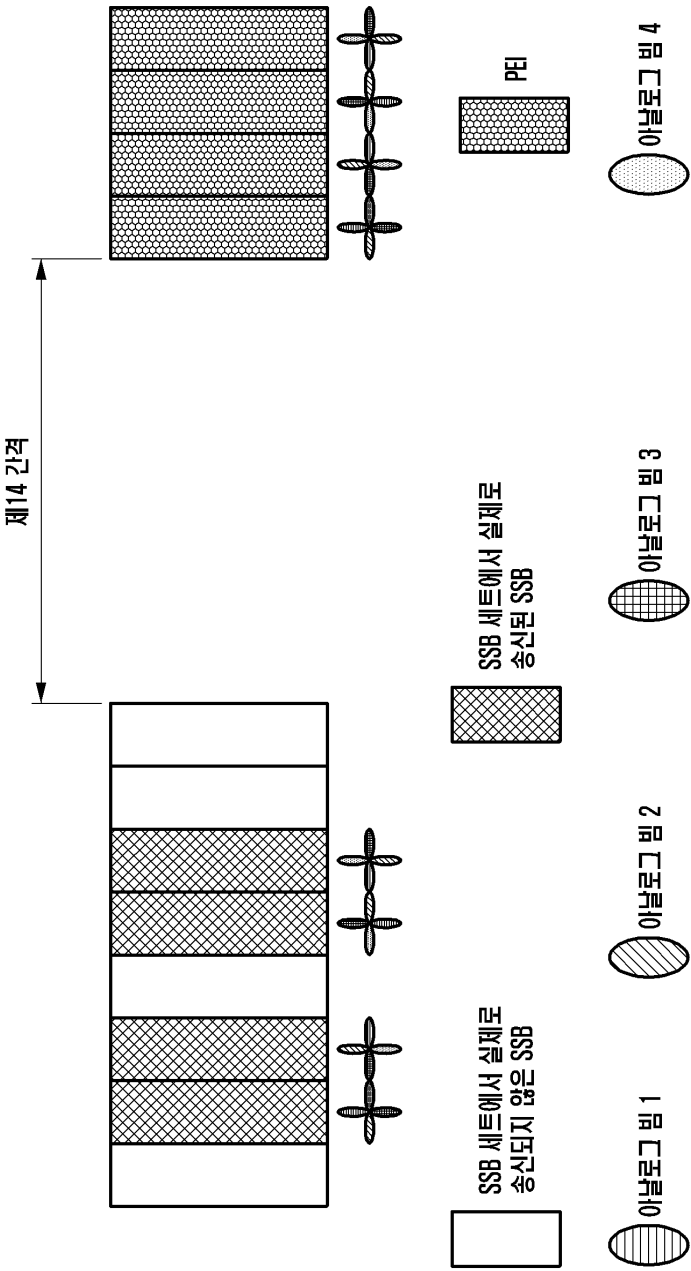
도면15



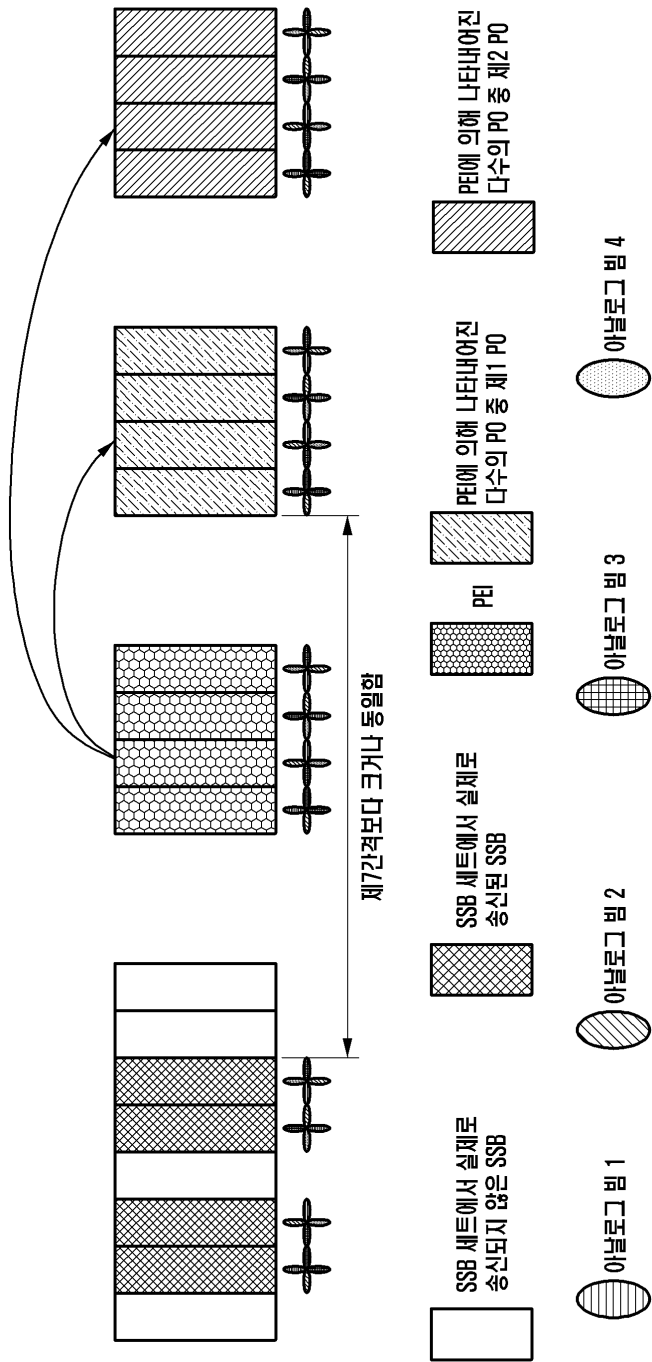
도면16



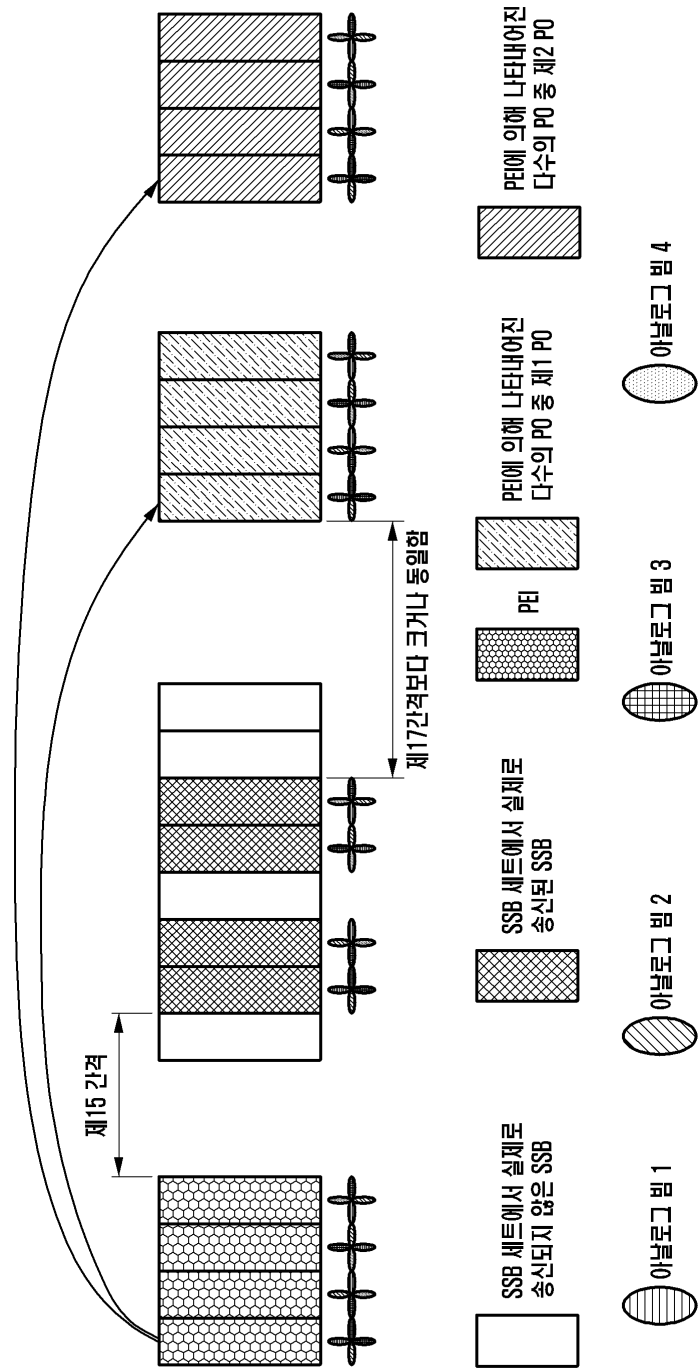
도면17



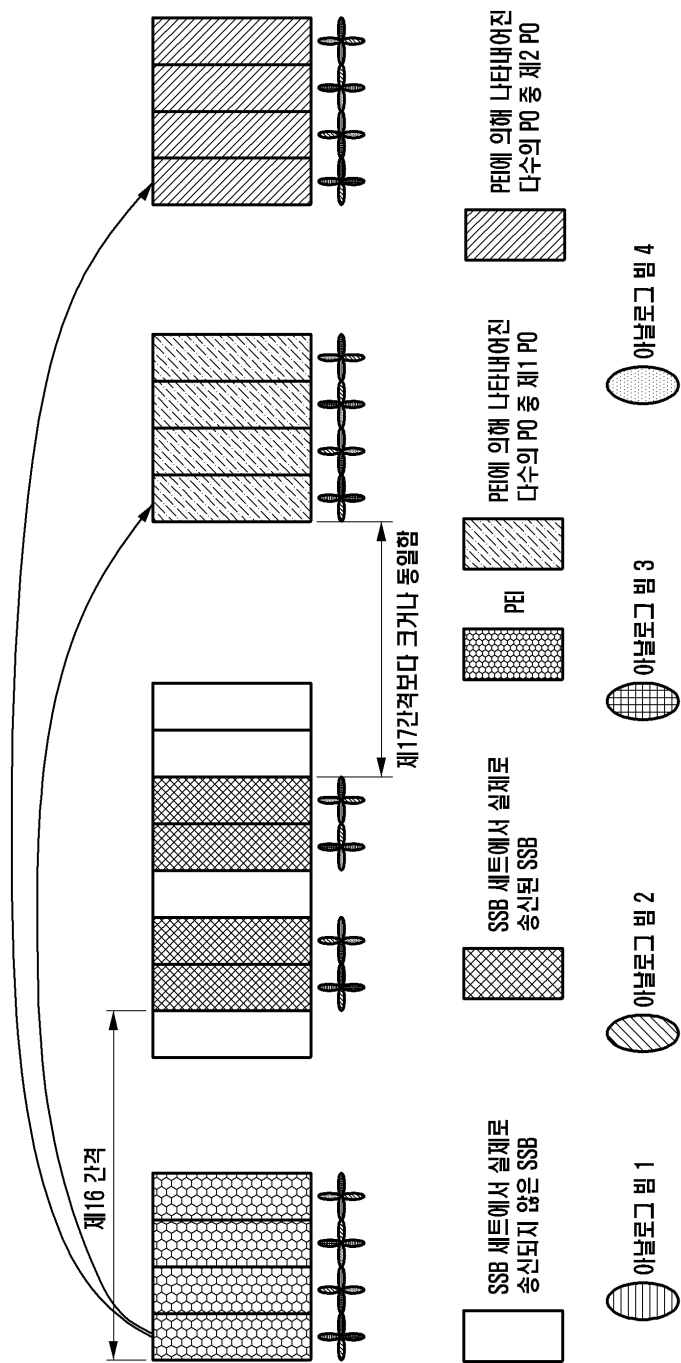
도면18a



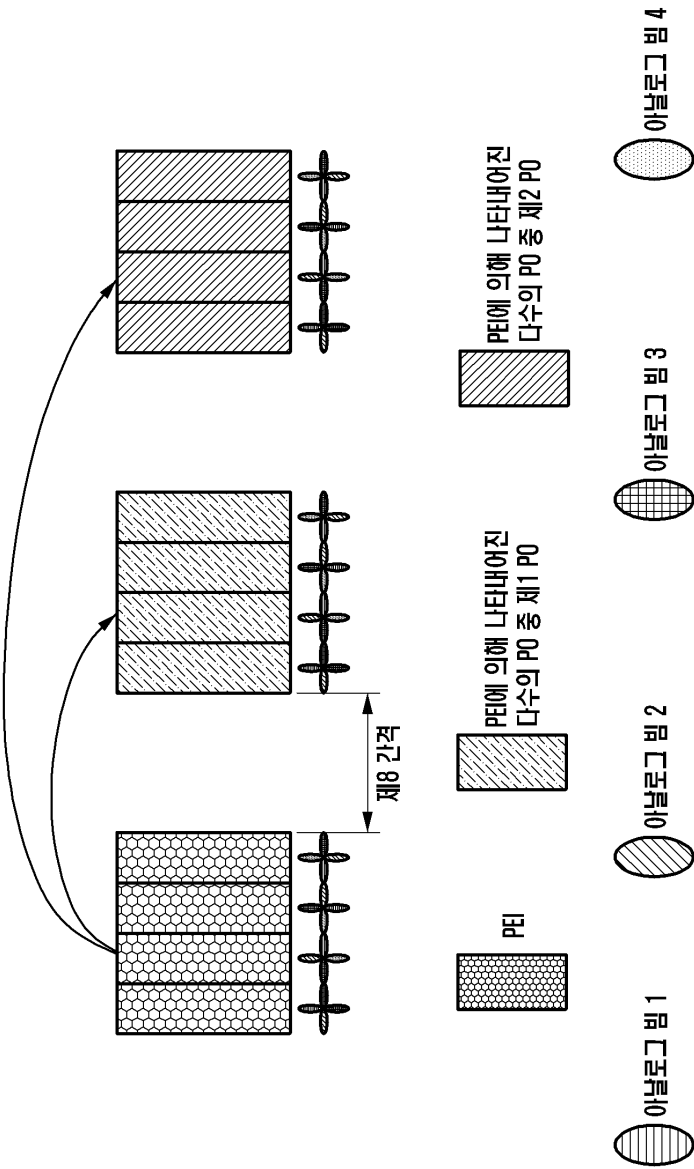
도면18b



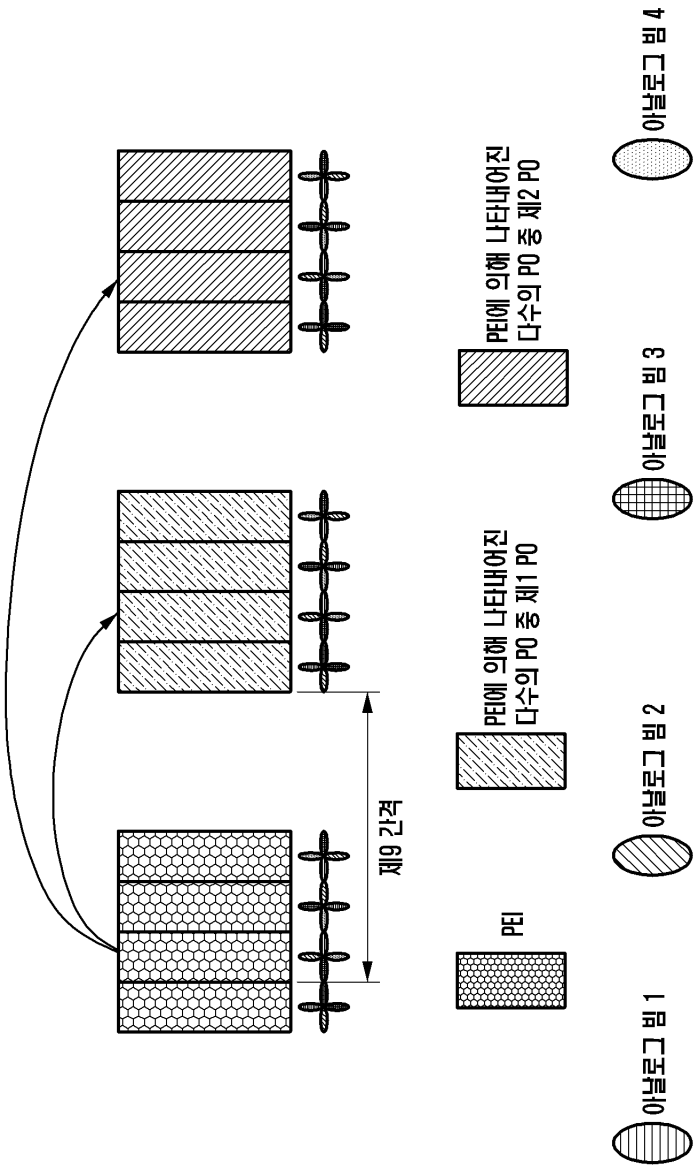
도면18c



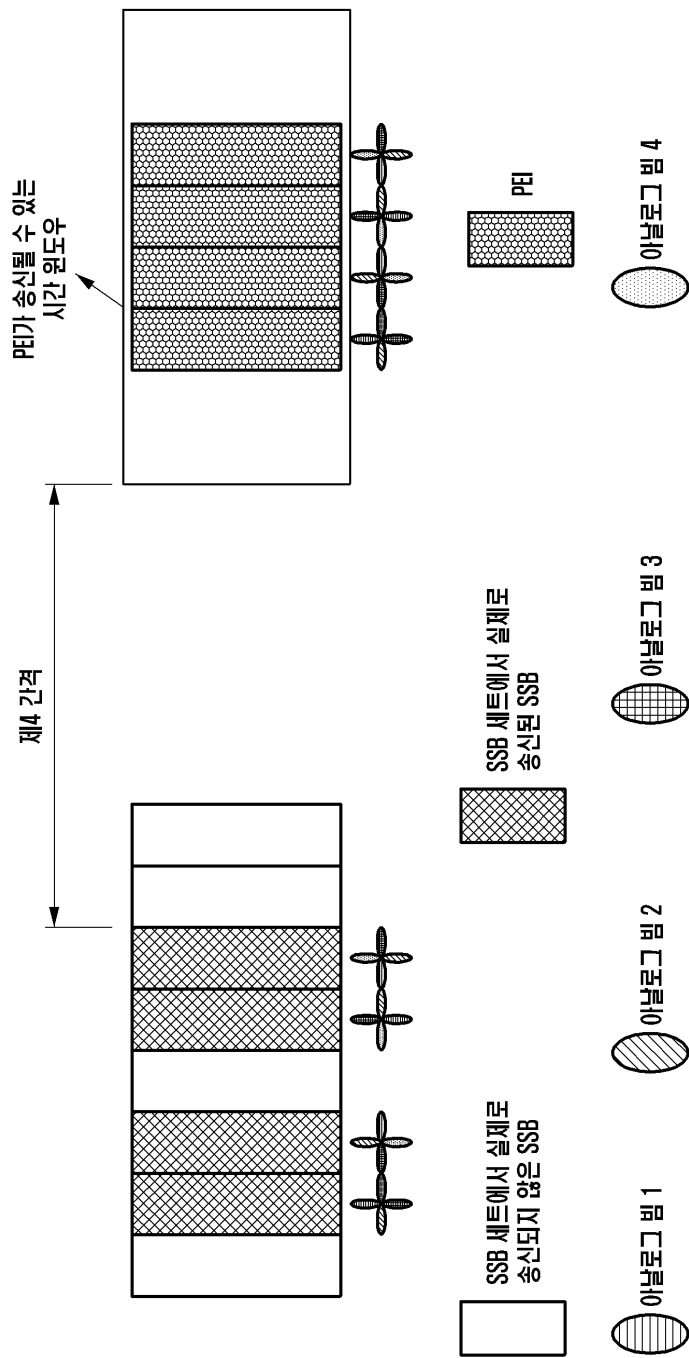
도면19



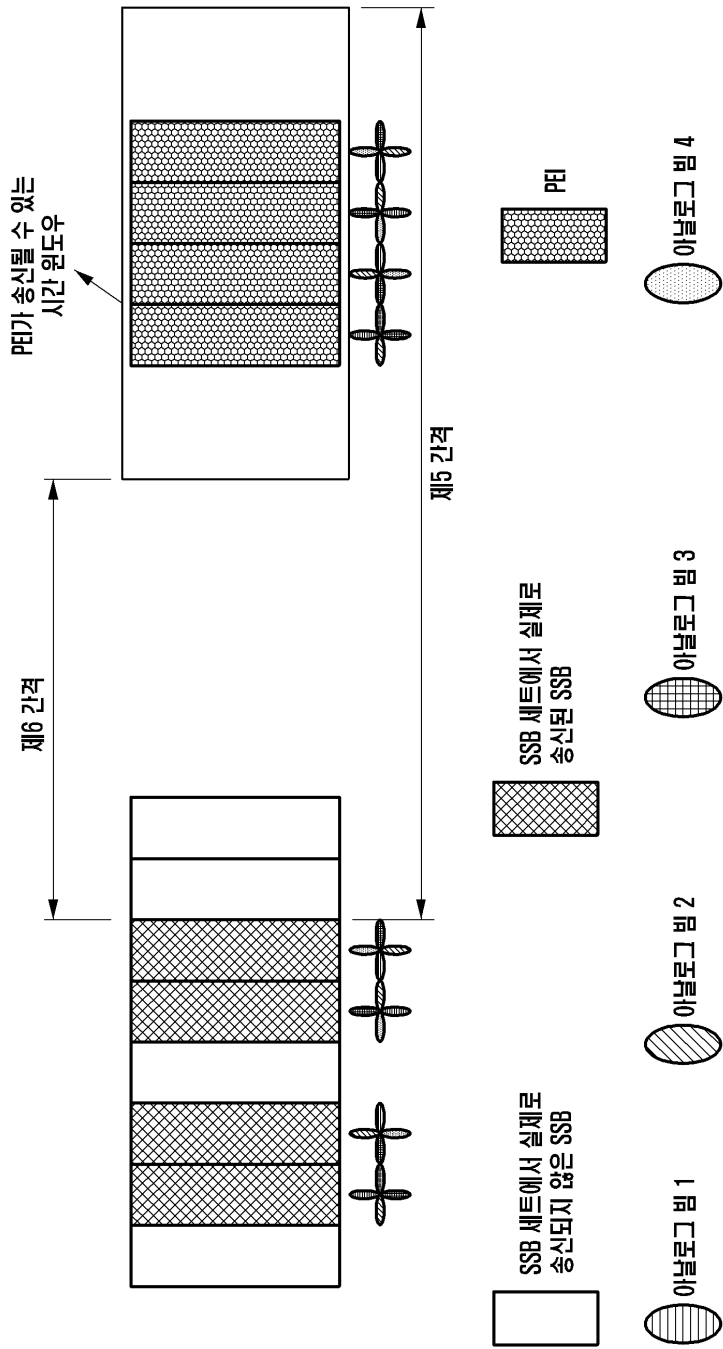
도면20



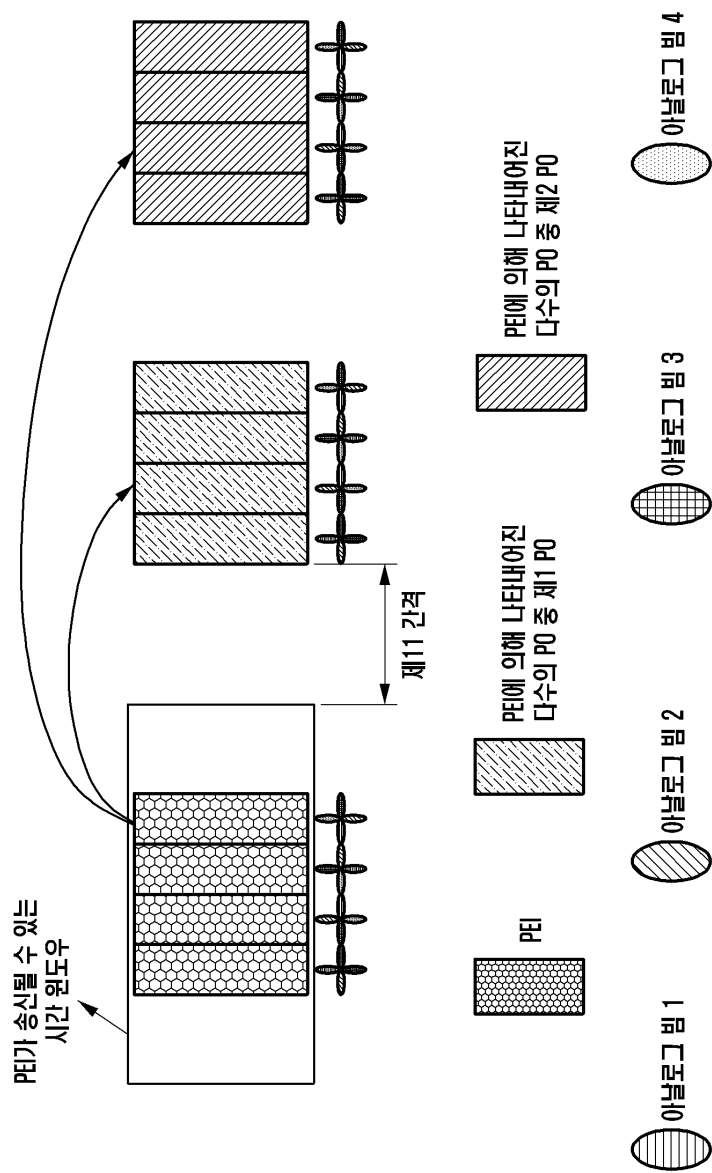
도면21



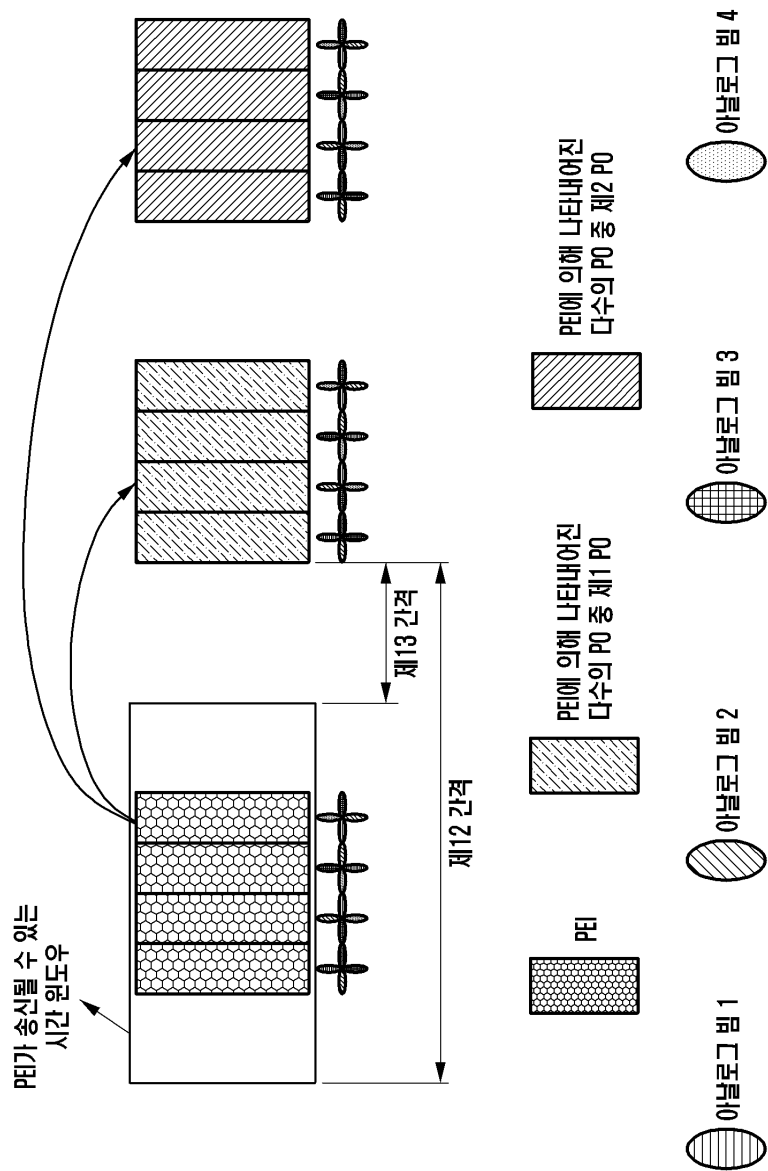
도면22



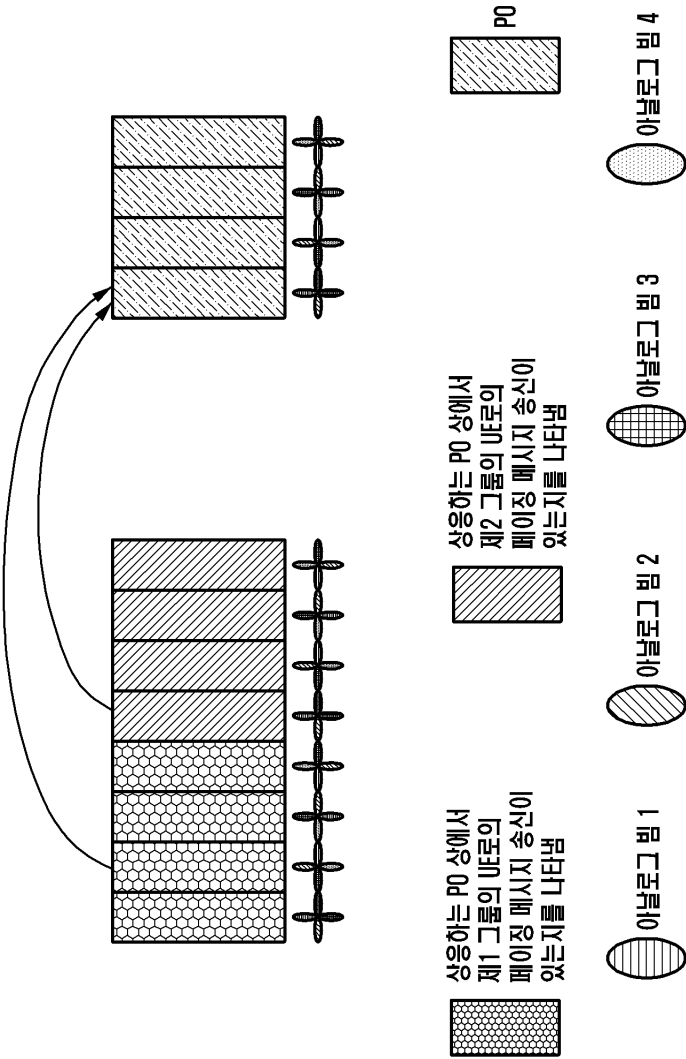
도면23



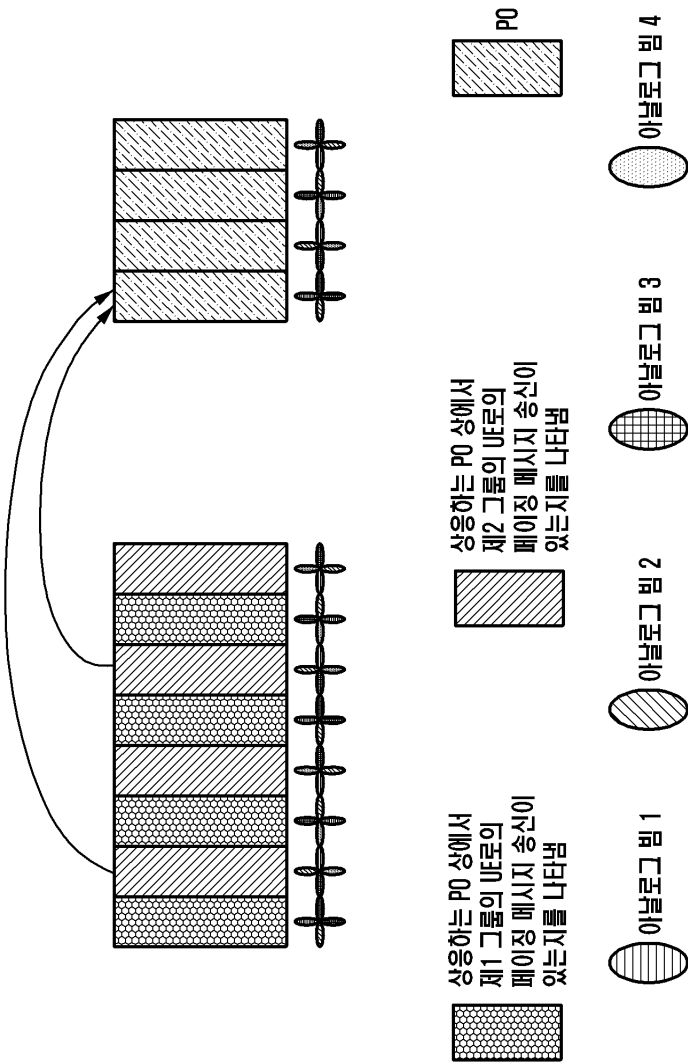
도면24



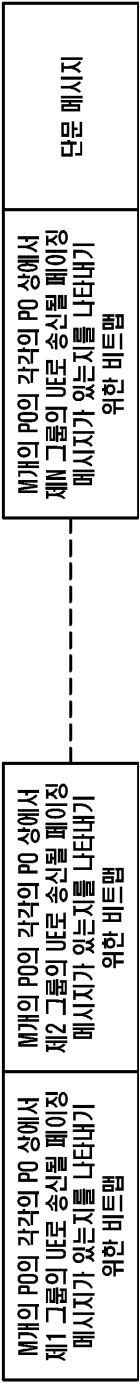
도면25



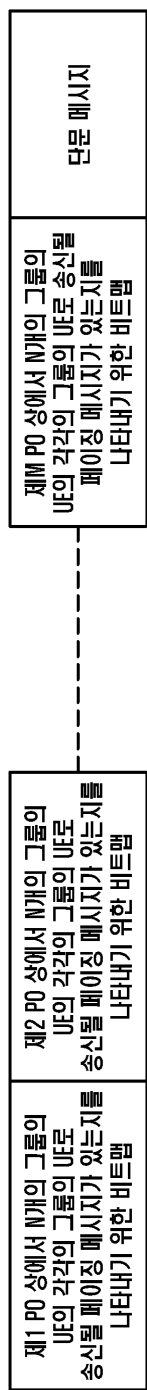
도면26



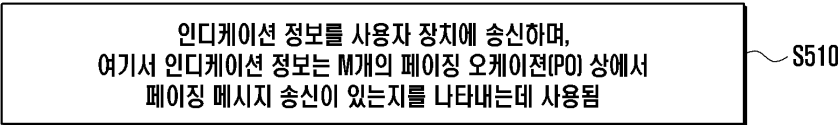
도면27



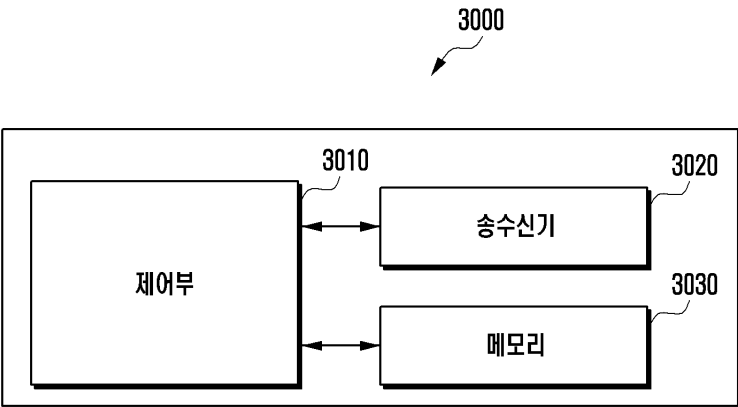
도면28



도면29



도면30



도면31

