



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0071247  
(43) 공개일자 2022년05월31일

- |  |   |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H04L 1/18 (2006.01) H04L 1/08 (2006.01)<br/>H04W 72/12 (2009.01) H04W 72/14 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H04L 1/189 (2021.08)<br/>H04L 1/08 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-7014162</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2020년09월02일<br/>심사청구일자 2022년04월27일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2022년04월27일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2020/074444</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2021/063620<br/>국제공개일자 2021년04월08일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>62/910,914 2019년10월04일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>텔레폰악티에블라갯엘엠에릭슨(펍)<br/>스웨덴왕국 스톡홀름 에스이-164 83</p> <p>(72) 발명자<br/>카라키 림<br/>독일 52070 아헨 아달베르트스테인벡 45<br/>왕 민<br/>스웨덴 977 53 룰레오 그라니트스티젠 27</p> <p>(74) 대리인<br/>서장찬, 박병석</p> |
|--|---|

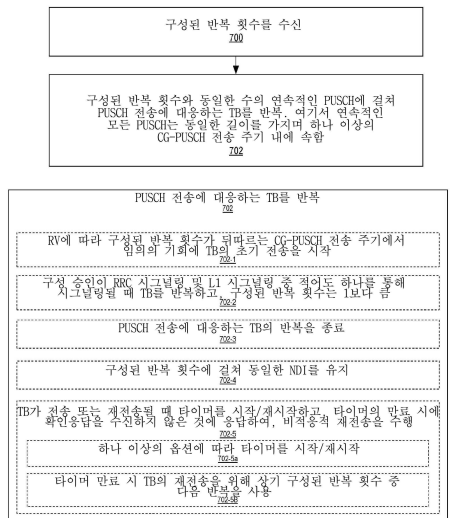
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 반복을 통한 구성 UL

(57) 요약

무선 통신 시스템에서 반복을 통한 구성 업링크를 가능하게 하는 방법이다. 본 명세서에서 논의된 예들에서, 무선 장치(예를 들어, 사용자 장비)는 기지국(예를 들어, eNB)으로부터 구성된 반복 횟수를 수신한다. 따라서, 무선 장치는 구성된 반복 횟수와 동일한 수의 연속적인 PUSCH에 걸쳐 PUSCH 전송에 대응하는 TB(Transport Block)를 반복한다. 그 결과, 무선 장치는 예를 들어 NR-U(New Radio Unlicensed band) 구성 업링크에 대해 반복이 구성될 때, 구성 업링크를 완전하게 지원할 수 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

*H04L 1/1819* (2013.01)

*H04L 1/1864* (2013.01)

*H04L 1/188* (2013.01)

*H04L 1/1896* (2013.01)

*H04W 72/1268* (2013.01)

*H04W 72/14* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

반복을 통한 구성 업링크(Configured Uplink)를 가능하게 하는 무선 장치에 의해 수행되는 방법으로서,

구성된 반복 횟수를 수신하는 단계(700); 및

상기 구성된 반복 횟수와 동일한 수의 연속적인 PUSCH(물리적 업링크 공유 채널)에 걸쳐, PUSCH 전송에 대응하는 TB(이송 블록)를 반복하는 단계(702) - 여기서 모든 연속적인 PUSCH는 동일한 길이를 가지며 하나 이상의 구성 승인(CG-PUSCH: Configured Grant-PUSCH) 전송 주기 내에 속함 -;

포함하는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구성된 반복 횟수를 수신하는 단계(700)는, 리던던시 버전(RV: Redundancy Version)을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계(702)는, 하나의 CG-PUSCH 전송 주기 내에 속하는 연속적인 PUSCH에 걸쳐, PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계(702)는, RV에 따라 상기 구성된 반복 횟수가 뒤따르는 CG-PUSCH 전송 주기에서 임의의 기회에 TB의 초기 전송을 시작하는 단계(702-1)를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

TB의 초기 전송은 RV 값 영(0)에 해당하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계(702)는, 상기 구성 승인이 라디오 자원 제어(RRC) 시그널링 및 레이어 1(L1) 시그널링 중 적어도 하나를 통해 시그널링될 때 TB를 반복하는 단계(702-2)를 더 포함하고, 상기 구성된 반복 횟수는 1보다 큰 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계(702)는, 다음 조건들

- 상기 구성된 반복 횟수 동안 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복함;
- CG-PUSCH 전송 주기 내에서 TB를 스케줄링하기 위해 업링크 승인을 수신함; 및
- TB를 위한 명시적 확인응답(acknowledgement)을 수신함;

중 하나를 충족하는 것에 응답하여, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 종료하는 단계(702-3)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 7**

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계(702)는, 상기 구성된 반복 횟수에 걸쳐 동일한 신규 데이터 표시자(NDI)를 유지하는 단계(702-4)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계(702)는,

상기 TB가 전송 또는 재전송될 때 타이머를 시작/재시작하는 단계(702-5); 및

상기 타이머의 만료 시에 확인응답을 수신하지 않은 것에 응답하여, 비적응적 재전송을 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 타이머를 시작/재시작하는 단계(702-5)는, 다음 옵션들

- 첫 번째 PUSCH 반복 전송 즉시 타이머를 시작하고, 각각의 후속 PUSCH 반복 전송 후에 타이머를 재시작함;
- 마지막 PUSCH 반복 전송까지 타이머를 시작하지 않음;
- CG-PUSCH 전송 주기 내 마지막 PUSCH 반복 전송 직후에 타이머를 시작함;
- 상기 구성된 반복 횟수 중 특정 횟수의 PUSCH 반복 전송이 있을 때까지 타이머를 시작하지 않음; 및
- 시간 주기가 만료된 후 첫 번째 PUSCH 반복 전송 후에 타이머를 시작함;

중 하나 이상에 따라 타이머를 시작/재시작하는 단계(702-5a)를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 타이머 만료 시 상기 TB의 재전송을 위해 상기 구성된 반복 횟수 중 다음 반복을 사용하는 단계(702-5B)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 11**

무선 장치로서,

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 무선 장치에 의해 수행되는 단계들 중 어느 하나를 수행하도록 구성된 처리 회로; 및

상기 무선 장치에 전력을 공급하도록 구성된 전원 공급 회로;

를 포함하는 무선 장치.

**청구항 12**

반복을 통한 구성 업링크를 가능하게 하는 기지국에 의해 수행되는 방법으로서,

구성된 반복 횟수를 무선 장치에 제공하는 단계(800); 및

상기 구성된 반복 횟수와 동일한 수의 연속적인 PUSCH(물리적 업링크 공유 채널)에 걸쳐, PUSCH 전송에 대응하는 TB(이송 블록)의 반복을, 무선 장치로부터 수신하는 단계(802) - 여기서 모든 연속적인 PUSCH는 동일한 길이를 가지며 하나 이상의 구성 승인-PUSCH, CG-PUSCH 전송 주기 내에 속함 -;를'

포함하는 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 구성된 반복 횟수를 제공하는 단계(800)는, 리턴던시 버전(RV)을 제공하는 단계를 포함하고,

PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 단계(802)는, 하나의 CG-PUSCH 전송 주기 내에 속하는 연속적인 PUSCH에 걸쳐 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 단계(802)는, RV에 따라 상기 구성된 반복 횟수가 뒤따르는 CG-PUSCH 전송 주기에서 임의의 기회에 TB의 초기 전송을 수신하는 단계(802-1)를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

TB의 초기 전송은 RV 값 영(0)에 해당하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 16**

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계(802)는, 상기 구성 승인이 라디오 자원 제어(RRC) 시그널링 및 레이어 1(L1) 시그널링 중 적어도 하나를 통해 시그널링될 때 TB의 반복을 수신하는 단계(802-2)를 더 포함하고, 상기 구성된 반복 횟수는 1보다 큰 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 17**

제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 단계(802)는, 다음 조건들

- 상기 구성된 반복 횟수 동안 무선 장치로부터 TB의 반복을 수신함;
- CG-PUSCH 전송 주기 내에서 TB를 스케줄링하기 위해 무선 장치에 업링크 승인을 제공함; 및
- TB를 위해 무선 장치에 명시적 확인응답(acknowledgement)을 제공함;

중 하나를 충족하는 것에 응답하여, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 것을 중지하는 단계(802-3)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 18**

제12항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 단계(802)는, 상기 구성된 반복 횟수에 걸쳐 동일한 신규 데이터 표시자(NDI)를 수신하는 단계(802-4)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 19**

기지국으로서,

제12항 내지 제18항 중 어느 한 항에서 기지국에 의해 수행되는 단계들 중 어느 하나를 수행하도록 구성된 제어 시스템(902)을 포함하는 기지국.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 2019년 10월 4일에 출원된 임시 특허출원 제62/910,914호의 이익을 주장하며, 그 개시 내용의 전체가 여기에 참조로서 통합된다.

[0002] 본 발명의 기술은 일반적으로 무선 통신 시스템에서 반복을 통한 구성 업링크(Configured Uplink)를 가능하게 하는 것에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 3GPP의 NR(New Radio) 표준은 eMBB(Enhanced Mobile Broadband), URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 및 MTC(Machine Type Communication)와 같은 다양한 사용례에 대한 서비스를 제공하도록 설계되고 있다. 이러한 각 서비스에는 서로 다른 기술 요구 사항이 있다. 예를 들어, eMBB에 대한 일반적인 요구 사항은 중간 레이턴시(latency)와 중간 커버리지(coverage)의 높은 데이터 레이트(data rate)인 반면, URLLC 서비스는 낮은 레이턴시와 높은 신뢰성 전송이 요구되지만 중간 데이터 레이트를 필요로 한다.

[0004] 낮은 레이턴시 데이터 전송을 가능하게 하는 해법 중 하나는 더 짧은 전송 시간 간격을 사용하는 것이다. NR에서는 슬롯에서의 전송 외에도, 레이턴시를 줄이기 위해 미니-슬롯 전송도 허용된다. 미니-슬롯은 1에서 14까지의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심벌을 포함할 수 있다. 슬롯 및 미니-슬롯의 개념은 특정 서비스에만 국한되지 않으며, 이는 미니-슬롯이 eMBB, URLLC 또는 기타 서비스에도 사용될 수 있음을 의미함에 주목해야 한다.

[0005] 일부 관련된 용어 및/또는 정의들이 이후에 논의되는 본 발명의 예시적인 실시예들에 대한 맥락(context)을 확립하는 것을 돕기 위해 아래에 제공된다.

**[0006] 자원 블록(Resource Blocks)**

[0007] 도 1에 나타낸 바와 같이, Rel-15 NR에서, 사용자 장비(User Equipment: UE)와 같은 무선 장치(Wireless Device: WD)에는 주어진 시간에 활성적인 단일 다운링크 캐리어 대역폭 부분과 함께, 다운링크에서 최대 4개의 캐리어 대역폭 부분이 구성될 수 있다. UE에는 주어진 시간에 활성적인 단일 업링크 캐리어 대역폭 부분과 함께 업링크에서 최대 4개의 캐리어 대역폭 부분이 구성될 수 있다. 보충 업링크(supplementary uplink)가 UE에 구성되는 경우, UE에는 주어진 시간에 활성적인 단일 보충 업링크 캐리어 대역폭 부분과 함께, 보충 업링크에서 최대 4개의 캐리어 대역폭 부분이 추가적으로 구성될 수 있다.

[0008] 주어진 뉴머롤로지(numerology)를 갖는 캐리어 대역폭 부분에 대해, 연속적인 세트의 물리적 자원 블록(Physical Resource Block: PRB)이 정의되고, 0에서  $N_{BWPi}^{size} - 1$  까지 번호가 매겨지며, 여기서  $i$ 는 캐리어 대역폭 부분의 인덱스(index)이다. 자원 블록(RB)은 주파수 도메인에서 연속적인 12개의 서브캐리어(subcarriers)로서 정의된다.

**[0009] 뉴머롤로지(Numerologies)**

[0010] 다중 OFDM 뉴머롤로지는 표 1에 주어진 바와 같이 NR에서 지원될 수 있으며, 여기서 서브캐리어 간격  $\Delta f$  및 캐리어 대역폭 부분에 대한 순환 프리픽스(cyclic prefix)는 각각 다운링크 및 업링크에 대해 상이한 상위 계층 파라미터들에 의해 구성된다.

[0011] [표 1]

[0012] 지원되는 전송 뉴머롤로지

$\mu$	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [kHz]	순환 프리픽스
0	15	노멀(normal)
1	30	노멀
2	60	노멀, 확장(Extended)
3	120	노멀
4	240	노멀

[0013]

[0014] 물리적 채널(Physical Channel)

[0015] 다운링크 물리적 채널은 상위 계층으로부터 발생하는 정보를 반송하는 자원 요소들의 세트에 대응한다. 다운링크 물리적 채널은 다음과 같이 정의된다.

[0016] - 물리적 다운링크 공유 채널(Physical Downlink Shared Channel: PDSCH)

[0017] - 물리적 브로드캐스트 채널(Physical Broadcast Channel: PBCH)

[0018] - 물리적 다운링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel: PDCCH)

[0019] PDSCH는 유니캐스트(unicast) 다운링크 데이터 전송에 사용되지만, RAR(Random Access Response), 특정 시스템 정보 블록들, 및 페이징(paging) 정보의 전송에도 사용되는 주요 물리적 채널이다. PBCH는 UE가 네트워크에 액세스하는데 필요한 기본 시스템 정보를 반송한다. PDCCH는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 전송, 주로 PDSCH 수신에 필요한 스케줄링 결정, 및 PUSCH 상에서의 송신을 가능하게 하는 업링크 스케줄링 승인(grant)에 사용된다.

[0020] 업링크 물리적 채널은 상위 계층들로부터 발생하는 정보를 반송하는 자원 요소들의 세트에 대응한다. 업링크 물리적 채널은 다음과 같이 정의된다.

[0021] - 물리적 업링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel: PUSCH)

[0022] - 물리적 업링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel: PUCCH)

[0023] - 물리적 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access Channel: PRACH)

[0024] PUSCH는 PDSCH에 대한 업링크 상대방(uplink counterpart)이다. PUCCH는 UE가 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 확인응답(acknowledgement), 채널 상태 정보 보고 등을 포함하는 업링크 제어 정보를 전송하는데 사용된다. PRACH는 랜덤 액세스 프리앰블 전송(random access preamble transmission)에 사용된다.

[0025] PUSCH 및 PDSCH에 대한 주파수 자원 할당(Frequency Resource Allocation)

[0026] 일반적으로, UE는 PDCCH에서 반송되는 검출된 DCI의 자원 할당 필드를 사용하여 PUSCH 또는 PDSCH에 대한 주파수 도메인에서 RB 할당을 결정한다. 랜덤 액세스 절차에서 msg3을 반송하는 PUSCH의 경우, 주파수 도메인 자원 할당은 RAR에 포함된 UL 승인을 사용함으로써 시그널링된다.

[0027] NR에서, PUSCH 및 PDSCH에 대해 유형 0 및 유형 1의 2가지 주파수 자원 할당 방식이 지원된다. PUSCH/PDSCH 전송에 사용할 주파수 자원 할당 방식의 유형은 라디오 자원 제어(Radio Resource Control: RRC) 구성 파라미터에 의해 정의되거나 RAR에서 상응하는 DCI 또는 UL 승인에 직접 표시될 수 있다(유형 1이 사용되는 경우).

[0028] 업링크/다운링크 유형 0 및 유형 1 자원 할당을 위한 RB 인덱싱은, UE의 활성 캐리어 대역폭 부분 내에서 결정될 수 있으며, UE를 위해 의도된 PDCCH의 검출 시에 UE는 업링크/다운링크 캐리어 대역폭 부분을 먼저 결정하고, 이후 캐리어 대역폭 부분 내에서 자원 할당을 결정할 수 있다. msg3을 반송하는 PUSCH에 대한 UL BWP(Bandwidth Part)는 상위 계층 파라미터들에 의해 구성된다.

- [0029] **셀 검색(Cell Search) 및 초기 액세스(Initial Access) 관련 채널 및 신호들**
- [0030] 셀 검색 및 초기 액세스의 경우 다음 채널이 포함된다. 즉, SS/PBCH 블록, DCI를 반송하는 PDCCH 채널에 의해 스케줄링된 RMSI(Remaining Minimum System Information)/RAR/MSG4를 반송하는 PDSCH, PRACH(Physical Random Access Channel) 채널들 및 MSG3을 반송하는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 채널이 포함된다.
- [0031] 동기화 신호 및 PBCH 블록(SS/PBCH 블록 또는 더 짧은 포맷의 SSB)은 위의 신호들(PSS, SSS 및 PBCH DMRS) 및 PBCH를 포함한다. SSB는 주파수 범위에 따라 15kHz, 30kHz, 120kHz 또는 240kHz SCS를 가질 수 있다.
- [0032] PDCCH 모니터링(Monitoring)
- [0033] 3GPP NR 표준에서, DCI는 PDCCH를 통해 수신된다. PDCCH는 상이한 포맷을 가진 메시지로 DCI를 반송할 수 있다. DCI 포맷 0\_0 및 0\_1은 PUSCH의 전송을 위해 업링크 승인을 UE로 전달하는 데 사용되는 DCI 메시지이고, DCI 포맷 1\_0 및 1\_1은 PDSCH의 전송을 위해 다운링크 승인을 전달하는 데 사용된다. 다른 DCI 포맷(2\_0, 2\_1, 2\_2 및 2\_3)은 슬롯 포맷 정보, 예약된 자원, 전송 전력 제어 정보 등의 전송과 같이, 다른 목적으로 사용될 수 있다.
- [0034] PDCCH 후보는 제어 자원 세트(Control Resource Set: CORESET)라고 하는 시간 및 주파수 자원 세트에 매핑되는, 공통 또는 UE-특정 검색 공간 내에서 검색된다. PDCCH 후보가 모니터링되어야 하는 검색 공간은 RRC 시그널링을 통해 UE에 구성된다. 모니터링 주기는 상이한 PDCCH 후보들에 대해서도 구성된다. 특정 슬롯에서, UE는 하나 이상의 CORESET에 매핑될 수 있는, 다수의 검색 공간에서 다수의 PDCCH 후보를 모니터링하도록 구성될 수 있다. PDCCH 후보는 슬롯에서 여러 번, 슬롯마다 한 번 또는 다수의 슬롯에서 한 번 모니터링될 필요가 있다.
- [0035] CORESET을 정의하는 데 사용되는 가장 작은 단위는 주파수 및 시간에서 1 PRB × 1 OFDM 심벌에 걸쳐 정의되는, REG(Resource Element Group)이다. 각각의 REG는 REG가 전송된 라디오 채널의 추정을 돕기 위한 복조 기준 신호(Demodulation Reference Signal; DM-RS)를 포함한다. PDCCH를 전송할 때, 프리코더(precoder)는 송신 전에 라디오 채널에 대한 일부 지식을 기반으로 송신 안테나에서 가중치를 적용하는데 사용될 수 있다. REG에 대해 송신기에서 사용된 프리코더가 상이하지 않은 경우 시간 및 주파수에 근접하는 다수의 REG들을 통해 채널을 추정함으로써 UE에서 채널 추정 성능을 개선하는 것이 가능할 수 있다. 채널 추정으로 UE를 지원하기 위해, 다수의 REG는 함께 그룹화되어 REG 번들(bundle)을 형성할 수 있으며, CORESET에 대한 REG 번들 크기는 UE에 표시된다. UE는 PDCCH의 전송에 사용되는 프리코더가 REG 번들의 모든 REG들에 대해 동일한 것으로 가정할 수 있다. REG 번들은 2, 3 또는 6개의 REG를 포함할 수 있다.
- [0036] CCE(Control Channel Element)는 6개의 REG를 포함한다. CCE 내의 REG는 연속적이거나 주파수로 분산될 수 있다. REG가 주파수로 분산될 때, CORESET는 CCE에 대한 REG의 인터리빙된 매핑(interleaved mapping)을 사용한다고 한다. 반면, REG가 주파수로 분산되지 않은 경우에는, 비인터리빙된 매핑(non-interleaved mapping)이 사용된다고 한다.
- [0037] 인터리빙은 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 제공할 수 있는 반면, 인터리빙을 사용하지 않는 것은, 채널에 대한 지식으로 스펙트럼의 특정 부분에서의 프리코더를 사용하게 하여 수신기에서 SINR을 향상시키는 경우에 유용할 수 있다.
- [0038] PDCCH 후보는 1, 2, 4, 8 또는 16 CCE들에 걸쳐 있을 수 있다. 하나 이상의 CCE가 사용되는 경우, 첫 번째 CCE의 정보가 다른 CCE에서 반복된다. 따라서, 사용되는 집성된(aggregated) CCE의 수는 PDCCH 후보에 대한 집성 레벨(aggregation level)이라고 한다.
- [0039] 해싱 함수(hashing function)는 UE가 검색 공간 세트 내에서 모니터링해야 하는 PDCCH 후보에 대응하는 CCE를 결정하는데 사용될 수 있다. 해싱은 상이한 UE에 대해 상이하게 수행되어, UE에 의해 사용되는 CCE들이 랜덤화되고, PDCCH 메시지가 CORESET에 포함되는 다수의 UE들 사이에서 충돌 가능성이 감소된다.
- [0040] 슬롯 구조(Slot Structure)
- [0041] NR 슬롯은 여러 OFDM 심벌들을 포함한다. 일례로서, 현재 협정에 따라, 7개 또는 14개의 심벌(OFDM 서브캐리어 간격 ≤ 60kHz) 및 14개의 심벌(OFDM 서브캐리어 간격 > 60kHz)이 NR 슬롯에 포함될 수 있다. 도 2는 14개의 OFDM 심벌들을 갖는 서브프레임을 나타낸다. 도 2에서,  $T_s$  및  $T_{\text{ymb}}$ 는 각각 슬롯 및 OFDM 심벌 지속기간(duration)을 나타낸다.
- [0042] 또한, 슬롯은 DL 및 UL 과도 주기(transient period) 또는 DL 및 UL 전송 모두를 수용하기 위해 단축될 수



있다. 잠재적인 변형들은 도 3에 나타나 있다.

- [0043] 또한, NR은 (미니-슬롯이라고도 하는) 유형 B 스케줄링을 정의한다. 미니-슬롯은 슬롯보다 짧다. 일례로서, 현재 협정에 따라, 미니-슬롯은 1개 또는 2개의 심벌에서부터 슬롯의 심벌 수 마이너스 1까지를 포함할 수 있고, 어떤 심벌에서도 시작할 수 있다. 미니-슬롯은 슬롯의 전송 지속기간이 너무 길거나 다음 슬롯 시작(슬롯 정렬)의 발생이 너무 늦는 경우에 사용될 수 있다. 미니-슬롯의 애플리케이션은 특히 레이턴시 중요 전송(이 경우에 미니-슬롯 길이와 미니-슬롯의 빈번한 기회가 모두 중요함)과, LBT(listen-before-talk)가 성공한 직후에 전송이 시작되어야 하는 비허가 스펙트럼(licensed spectrum)을 포함한다(여기서 미니-슬롯의 빈번한 기회가 특히 중요함). 미니-슬롯의 예는 도 4에 나타나 있다.
- [0044] 구성 UL(Configured UL)
- [0045] NR은 2가지 유형의 미리 구성된 자원들을 지원하며, 이것은 이송 블록(Transport Block: TB)에 대한 반복 지원과 같은 일부 추가의 양태를 가진 기존의 LTE(Long Term Evolution) SPS(semi-persistent scheduling)의 상이한 특징이다.
- [0046] - 유형 1, 구성 승인(configured grant)을 통한 UL 데이터 전송은 임의의 L1 시그널링 없이 RRC (재)구성에만 기반함.
- [0047] - 유형 2는 LTE SPS 특징과 매우 유사함. 구성 승인을 통한 UL 데이터 전송은 승인의 활성화/비활성화를 위한 RRC 구성 및 L1 시그널링 모두를 기반으로 함. gNB는 PDCCH 상에서 상기 구성된 자원들을 명시적으로 활성화할 필요가 있으며, UE는 MAC(Medium Access Control) 제어 요소(Control Element: CE)로 활성화/비활성화 승인의 수신을 확인함.
- [0048] NR-U 구성 UL을 위한 시간 자원
- [0049] 구성된 승인 시간 도메인 자원 할당을 위해, 표시된 오프셋에 해당하는 시간 인스턴스 다음에 할당된 슬롯의 수가 구성될 수 있도록, Rel-15(유형 1 및 유형 2 모두)의 메커니즘이 확장된다. RAN1는 여전히 슬롯 내에서 여러 PUSCH들을 표시하는 방법에 대해 논의하고 있다.
- [0050] NR-U 구성 UL을 위한 HARQ
- [0051] NR-U 구성 UL은 허가된 NR에서와 같이 동기식 HARQ 동작을 따르지 않는다. 모든 구성 UL 전송에 대해, UE는 HARQ, RV(Redundancy Version) 및 NDI(New Data Indicator)를 선택하고 이를 새로운 NR-U UCI(Uplink Control Information)에 보고한다.
- [0052] eLAA Rel-14와 유사하게, NR은 비적응(non-adaptive) HARQ 동작을 지원하지 않는다. 확인응답(ACK) 피드백은 암시적이며 부정적 확인응답(Negative Acknowledgment: NACK) 피드백은 명시적이다. 타이머는 TB가 전송될 때 시작되며, 타이머가 만료되기 전에 명시적 NACK(동적 승인)이 수신되지 않으면 UE는 ACK를 가정한다. 피드백이 없는 것은 LBT(Listen-Before-Talk) 실패로 인한 것일 수 있으므로 이 접근 방식은 비허가 캐리어에 제대로 작동하지 않는다. 이와 관련하여, UE는 지연된 재전송 승인을 ACK로 잘못 해석할 수 있다. 비허가 채널에서는 채널 가용성(availability)이 보장되지 않기 때문에, UE는 이러한 상황에 자주 직면할 수 있다.
- [0053] NR-U에 대한 구성 UL의 경우, ACK 피드백이 명시적이고 NACK가 암시적인 feLAA 절차를 따르는 것이 더 적합하다. 타이머는 TB가 전송될 때 시작되며, 타이머가 만료되기 전에 ACK가 수신되지 않으면 UE는 NACK를 가정하고 비적응 재전송(non-adaptive retransmission)을 수행한다. 비적응 재전송은 NR-DFI(Downlink Feedback Information)에 대한 NACK 수신에 의해 트리거(trigger)될 수도 있다. 또한, gNB는 동적 승인을 사용하여 적응 재전송을 트리거할 수 있다.
- [0054] NR-U 구성 UL을 위한 RAN 2 협정
- [0055] 구성 UL은 구성 승인을 사용하여 자율 재전송(autonomous retransmission)을 지원한다. 구성 승인을 사용하여 업링크에서 자율 재전송을 지원하기 위해, RAN2-105bis에서는, 초기 전송에 대한 것과 동일한 재전송에 대한 HARQ 프로세스를 재전송이 사용할 수 있도록 HARQ 절차를 보호하는 새로운 타이머를 도입하기로 결정했다.
- [0056] ⇒ R2는 LBT 실패로 인해 구성 승인이 전송되지 않을 때 구성 승인 타이머가 시작/재시작되지 않는다고 가정함. PDU(Protocol Data Unit) 덮어쓰기(overwrite)는 어떻게든 피해야 함.
- [0057] ⇒ 구성 승인을 위한 CS-RNTI 스케줄링 재전송으로 주소가 지정된 PDCCH에 의해 수신된 승인을 위한 PUSCH 전송

에서 UL LBT가 실패했을 때 구성 승인 타이머는 시작/재시작되지 않음.

- [0058] ⇒ 구성 업링크 승인을 위해 구성된 동일한 HARQ 프로세스를 표시하는, C-RNTI로 주소가 지정된 PDCCH에 의해 수신된 UL 승인을 위한 PUSCH 전송에서 UL LBT가 실패했을 때, 구성 승인 타이머는 시작/재시작되지 않음.
- [0059] ⇒ 동적으로 스케줄링된 자원들을 사용하는 초기 전송 또는 TB의 재전송이 이전에 수행된 경우, 구성 승인 자원들을 사용하는 TB의 재전송은 허용되지 않음.
- [0060] ⇒ 구성 승인 "CG 재전송 타이머"에서 전송되는 이전 TB의 경우, 구성 승인에 대한 자동 재전송(예: 타이머 만료 = HARQ NACK)을 위해 새로운 타이머가 도입됨.
- [0061] ⇒ 새로운 타이머는 TB가 구성 승인에서 실제로 전송될 때 시작되고, HARQ 프로세스에 대한 HARQ 피드백(DFI) 또는 동적 승인을 수신하면 중지됨.
- [0062] ⇒ 기존의 구성 승인 타이머 및 동작은 동적 승인에 의해 스케줄링된 TB를 오버라이딩(overriding)하는 구성 승인을 방지하기 위해 유지되는데, 예를 들어 동적 승인의 PUSCH를 통한 전송뿐만 아니라 PDCCH를 수신하면 (재) 시작됨.
- [0063] RAN2#107에서, RAN2는 다음과 같이 합의했다.
- [0064] ⇒ CG 재전송 타이머 값은 구성 승인 구성(예: ConfiguredGrantConfig)별로 구성되며 CG 재전송 타이머는 HARQ 프로세스별로 유지됨.
- [0065] ⇒ HARQ 프로세스에 대한 CG 재전송 타이머가 실행되는 동안 HARQ 프로세스에 대해 CG 자원에 대한 자율적 재전송이 금지됨.
- [0066] ⇒ CG 타이머와 CG 재전송 타이머가 HARQ 프로세스를 위해 동시에 사용됨.
- [0067] ⇒ CG 재전송 타이머의 값이 CG 타이머의 값보다 짧음.
- [0068] ⇒ CG 재전송 타이머 만료 후 CG 자원에 대한 자율 재전송에 CG 타이머가 재시작되지 않음.
- [0069] ⇒ UE는 NACK 피드백 수신 시 CG 타이머를 중지하지 않고 ACK 피드백 수신 시 CG 타이머를 중지함.
- [0070] ⇒ CG에 대한 TX에서 LBT 실패에 대해, UE는 CG 자원에서 동일한 HARQ 프로세스를 사용하여 보류 중인 TB를 전송함.
- [0071] ⇒ CS-RNTI는 스케줄링된 재전송에 사용되며 C-RNTI는 NR CG와 유사하게 새로운 전송에 사용됨. RANI에 의해 확인.
- [0072] ⇒ 충돌 DG CG는 FFS임.
- [0073] 반복을 통한 구성 UL
- [0074] TB의 반복은 NR에서도 지원되며, 초기 전송을 포함하는 TB에 대한 K 반복에 동일한 자원 구성이 사용된다. 상위 계층 구성 파라미터  $repK$  및  $repK-RV$ 는 전송된 이송 블록(transport block)에 적용될 K 반복과, 반복에 적용될 리턴던시 버전 패턴을 정의한다. K 반복( $n=1, 2, \dots, K$ ) 중 n번째 전송 기회(transmission occasion)에 대해, n번째 전송 기회는 구성 RV 시퀀스에서의  $(\text{mod}(n-1, 4)+1)$ 번째 값과 연관된다. 이송 블록의 초기 전송은 다음에서 시작할 수 있다.
- [0075] - 구성 RV 시퀀스가  $\{0, 2, 3, 1\}$ 인 경우 K 반복의 첫 번째 전송 기회
- [0076] - 구성 RV 시퀀스가  $\{0, 3, 0, 3\}$ 인 경우  $RV=0$ 과 관련된 K 반복의 전송 기회들 중 임의의 것
- [0077] - 구성 RV 시퀀스가  $\{0, 0, 0, 0\}$ 인 경우 K 반복의 전송 기회들 중 임의의 것 (K=8인 경우 마지막 전송 기회 제외)
- [0078] 임의의 RV 시퀀스에 대해, 반복은 K 반복을 전송한 후, 또는 주기 P 내의 K 반복 중 마지막 전송 기회에서, 또는 동일한 TB를 스케줄링하기 위한 UL 승인이 주기 P 내에 수신될 때, 어느 쪽이 먼저 도달하든, 상기 반복들은 종료되어야 한다. UE는 주기성 P에 의해 도출된 지속시간(time duration)보다 더 큰 K 반복의 전송을 위한 지속 시간으로 구성될 것으로는 예상되지 않는다.
- [0079] 구성 승인을 갖는 유형 1 및 유형 2 PUSCH 전송 모두에 대해, UE가  $repK > 1$ 로 구성되면, UE는 각 슬롯에서 동일한 심벌 할당을 적용하는  $repK$  연속 슬롯에 걸쳐 TB를 반복해야 한다. 3GPP TS 38.213의 11.1절에 정의된 바

와 같이, 슬롯 구성을 결정하기 위한 UE 절차가 PUSCH에 할당된 슬롯의 심벌을 다운링크 심벌로 결정하는 경우, 다중 슬롯 PUSCH 전송을 위해 해당 슬롯에서의 전송은 생략된다.

[0080]

비허가 스펙트럼(Unlicensed Spectrum)에서의 운용

[0081]

노드가 비허가 스펙트럼(예를 들어 5GHz 대역)에서 전송을 허용하려면, 일반적으로 CCA(Clear Channel Assessment)를 수행할 필요가 있다. 이러한 절차는 일반적으로 매체가 다수의 시간 간격 동안 유희(idle) 상태를 감지하는 것을 포함한다. 매체가 유희 상태를 감지하는 것은, 예를 들어 에너지 검출, 프리앰블 검출 또는 가상 캐리어 감지(virtual carrier sensing)를 사용하는 것과 같은 다양한 방식으로 수행될 수 있다. 여기서 후자는 노드가 전송이 종료될 때 알려주는 다른 전송 노드로부터 제어 정보를 판독한다는 것을 의미한다. 매체 유희 상태(media idle)를 감지한 후, 노드는 일반적으로 TOXP(Transmission Opportunity)라고도 하는 특정 시간 동안 전송하도록 허용된다. TXOP의 길이는 수행된 CCA의 규정(regulation) 및 유형에 따르지만, 일반적으로 1ms 내지 10ms의 범위이다.

[0082]

NR의 미니-슬롯 개념은, 예를 들어 LTE LAA에 비해 훨씬 더 미세한 단위(granularity)로 노드가 채널에 액세스할 수 있도록 하며, 여기서 채널은 500 us 간격에서만 액세스될 수 있다. 예를 들어 60kHz 서브캐리어 간격과 NR에서의 2-심벌 미니-슬롯을 사용하면, 채널은 36 us 간격으로 액세스할 수 있다.

### 발명의 내용

[0083]

여기에 나타난 실시예들은 무선 통신 시스템에서 반복을 통한 구성 업링크를 가능하게 하는 방법을 포함한다. 여기에서 논의된 예들에서, 무선 장치(예를 들어, 사용자 장비)는 기지국(예를 들어, eNB)으로부터 구성된 반복 횟수를 수신한다. 따라서, 무선 장치는 구성된 반복 횟수와 동일한 수의 연속적인 PUSCH에 걸쳐 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 전송에 대응하는 전송 블록(TB: Transport Block)을 반복한다. 그 결과, 예를 들어 NR-U(New Radio Unlicensed Band) 구성 업링크에 대해 반복이 구성될 때, 무선 장치는 구성 업링크를 완전하게 지원할 수 있다.

[0084]

일 실시예에서, 반복을 통한 구성 업링크를 가능하게 하는 무선 장치에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은 구성된 반복 횟수를 수신하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 방법은 상기 구성된 반복 횟수와 동일한 수의 연속적인 PUSCH에 걸쳐, PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계도 포함하며, 여기서 모든 연속적인 PUSCH는 동일한 길이를 가지며 하나 이상의 구성 승인(CG-PUSCH: Configured Grant-PUSCH) 전송 주기 내에 속한다.

[0085]

다른 실시예에서, 상기 구성된 반복 횟수를 수신하는 단계는, 리던던시 버전(RV: Redundancy Version)을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계는 하나의 CG-PUSCH 전송 주기 내에 속하는 연속적인 PUSCH에 걸쳐, PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계를 포함한다.

[0086]

다른 실시예에서, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계는, RV에 따라 상기 구성된 반복 횟수가 뒤따르는 CG-PUSCH 전송 주기에서 임의의 기회(occasion)에 TB의 초기 전송을 시작하는 단계를 포함한다.

[0087]

다른 실시예에서, TB의 초기 전송은 RV 값 영(0)에 해당한다.

[0088]

다른 실시예에서, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계는, 상기 구성 승인이 라디오 자원 제어(RRC) 시그널링 및 레이어 1(L1) 시그널링 중 적어도 하나를 통해 시그널링될 때 TB를 반복하는 단계를 더 포함하고, 상기 구성된 반복 횟수는 1보다 크다.

[0089]

다른 실시예에서, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계는, 다음 조건들 중 하나를 충족하는 것에 응답하여, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 종료하는 단계를 더 포함한다.

[0090]

- 상기 구성된 반복 횟수 동안 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복함;

[0091]

- CG-PUSCH 전송 주기 내에서 TB를 스케줄링하기 위해 업링크 승인을 수신함; 및

[0092]

- TB를 위한 명시적 확인응답(Acknowledgement)을 수신함.

[0093]

다른 실시예에서, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계는, 상기 구성된 반복 횟수에 걸쳐 동일한 신규 데이터 표시자(NDI: New Data Indicator)를 유지하는 단계를 더 포함한다.

[0094]

다른 실시예에서, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계는, 상기 TB가 전송 또는 재전송될 때 타이머를 시작/재시작하는 단계; 및 상기 타이머의 만료 시에 확인응답을 수신하지 않은 것에 응답하여, 비적응적 재

전송(non-adaptive retransmission)을 수행하는 단계;를 더 포함한다.

- [0095] 다른 실시예에서, 상기 방법은 다음 옵션들 중 하나 이상에 따라 타이머를 시작/재시작하는 단계를 포함한다.
- [0096] - 첫 번째 PUSCH 반복 전송 즉시 타이머를 시작하고, 각각의 후속 PUSCH 반복 전송 후에 타이머를 재시작함;
- [0097] - 마지막 PUSCH 반복 전송까지 타이머를 시작하지 않음;
- [0098] - CG-PUSCH 전송 주기 내 마지막 PUSCH 반복 전송 직후에 타이머를 시작함;
- [0099] - 상기 구성된 반복 횟수 중 특정 횟수의 PUSCH 반복 전송이 있을 때까지 타이머를 시작하지 않음; 및
- [0100] - 시간 주기가 만료된 후 첫 번째 PUSCH 반복 전송 후에 타이머를 시작함.
- [0101] 다른 실시예에서, 상기 방법은 상기 타이머 만료 시 상기 TB의 재전송을 위해 상기 구성된 반복 횟수 중 다음 반복을 사용하는 단계를 더 포함한다.
- [0102] 일 실시예에서, 무선 장치가 제공된다. 상기 무선 장치는, 이전 실시예들 중 어느 하나에서 무선 장치에 의해 수행되는 단계들 중 어느 하나를 수행하도록 구성된 처리 회로를 포함한다. 또한, 상기 무선 장치는 상기 무선 장치에 전력을 공급하도록 구성된 전원 공급 회로를 포함한다.
- [0103] 다른 실시예에서, 반복을 통한 구성 업링크를 가능하게 하는 기지국에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은 구성된 반복 횟수를 무선 장치에 제공하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 방법은 상기 구성된 반복 횟수와 동일한 수의 연속적인 PUSCH에 걸쳐, PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을, 무선 장치로부터 수신하는 단계를 포함하며, 여기서 모든 연속적인 PUSCH는 동일한 길이를 가지며 하나 이상의 CG-PUSCH 전송 주기 내에 속한다.
- [0104] 다른 실시예에서, 상기 구성된 반복 횟수를 제공하는 단계는 리던던시 버전(RV)을 제공하는 단계를 포함하고, PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 단계는 하나의 CG-PUSCH 전송 주기 내에 속하는 연속적인 PUSCH에 걸쳐 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0105] 다른 실시예에서, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 단계는, RV에 따라 상기 구성된 반복 횟수가 뒤따르는 CG-PUSCH 전송 주기에서 임의의 기회에 TB의 초기 전송을 수신하는 단계를 포함한다.
- [0106] 다른 실시예에서, TB의 초기 전송은 RV 값 영(0)에 해당한다.
- [0107] 다른 실시예에서, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계는, 상기 구성 승인이 라디오 자원 제어(RRC) 시그널링 및 레이어 1(L1) 시그널링 중 적어도 하나를 통해 시그널링될 때 TB의 반복을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 구성된 반복 횟수는 1보다 크다.
- [0108] 다른 실시예에서, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 단계는, 다음 조건들 중 하나를 충족하는 것에 응답하여, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 것을 중지하는 단계를 더 포함한다.
- [0109] - 상기 구성된 반복 횟수 동안 무선 장치로부터 TB의 반복을 수신함;
- [0110] - CG-PUSCH 전송 주기 내에서 TB를 스케줄링하기 위해 무선 장치에 업링크 승인을 제공함; 및
- [0111] - TB를 위해 무선 장치에 명시적 확인응답을 제공함.
- [0112] 다른 실시예에서, 상기 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을 수신하는 단계는, 상기 구성된 반복 횟수에 걸쳐 동일한 신규 데이터 표시자(NDI)를 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0113] 일 실시예에서, 기지국이 제공된다. 상기 기지국은 이전 실시예들 중 어느 하나에서 기지국에 의해 수행되는 단계들 중 어느 하나를 수행하도록 구성된 제어 시스템을 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

[0114] 본 명세서에 포함되며 그 일부를 형성하는 첨부 도면들은 본 발명의 몇몇 양태들을 나타내며, 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리들을 설명하는 역할을 한다.

도 1은 NR(New Radio) 시스템에서 라디오 자원들의 예시이다.

도 2는 NR 시스템에서 슬롯의 예시이다.

도 3은 가능한 슬롯 변형들의 예시이다.

도 4는 2개의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex) 심벌을 갖는 미니-슬롯의 예시이다.

도 5는 반복을 통한 NR 비허가 스펙트럼(NR-U) 구성 업링크를 가능하게 하는 예시적인 프로세스의 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 실시예들이 구현될 수 있는 셀룰러 통신 시스템의 일례를 나타낸다.

도 7은 반복을 통한 구성 업링크를 가능하게 하는 무선 장치에 의해 수행되는 예시적인 방법의 흐름도이다.

도 8은 반복을 통한 구성 업링크를 가능하게 하는 기지국에 의해 수행되는 예시적인 방법의 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 라디오 액세스 노드의 개략적인 블록도이다.

도 10은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 라디오 액세스 노드의 가상화된 실시예를 나타내는 개략적인 블록도이다.

도 11은 본 발명의 일부 다른 실시예들에 따른 라디오 액세스 노드의 개략적인 블록도이다.

도 12는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 무선 통신 장치의 개략적인 블록도이다.

도 13은 본 발명의 일부 다른 실시예들에 따른 무선 통신 장치의 개략적인 블록도이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 시스템의 개략적인 블록도이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 이전 단락들에서 논의된 UE, 기지국 및 호스트 컴퓨터의 개략적인 블록도이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 시스템에서 구현되는 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 시스템에서 구현되는 방법을 나타내는 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0115] 아래에 설명하는 실시예들은 통상의 기술자가 이러한 실시예들을 실시할 수 있도록 하기 위한 정보를 나타내고, 이러한 실시예들을 실시하는 최선의 형태를 나타낸다. 첨부 도면들을 참조하여 다음의 설명을 읽음으로써, 통상의 기술자는 본 발명의 개념을 이해할 것이고, 특히 여기에 설명되지 않은 이러한 개념들의 응용을 인식할 수 있을 것이다. 이러한 개념들 및 응용들은 본 발명의 범위 내에 있는 것으로 이해해야 한다.
- [0116] **라디오 노드(Radio Node):** 여기서 사용되는 바와 같이, "라디오 노드"는 라디오 액세스 노드 또는 무선 통신 장치 중 하나이다.
- [0117] **라디오 액세스 노드(Radio Access Node):** 여기서 사용되는 바와 같이, "라디오 액세스 노드" 또는 "라디오 액세스 네트워크 노드"는 신호를 무선으로 송신 및/또는 수신하도록 동작하는 셀룰러 통신 네트워크의 라디오 액세스 네트워크에서의 임의의 노드이다. 라디오 액세스 노드의 몇 가지 예로서, 기지국(예: 3GPP 5G NR 네트워크에서의 NR 기지국(gNB) 또는 3GPP LTE 네트워크에서의 eNB(enhanced or evolved Node B)), 고출력 또는 매크로 기지국, 저출력 기지국(예: 마이크로 기지국, 피코 기지국, 또는 홈 eNB 등), 릴레이 노드, 기지국 기능의 일부를 구현하는 네트워크 노드(예: gNB-CU(gNB Central Unit)를 구현하는 네트워크 노드 또는 gNB-DU(Distributed Unit)를 구현하는 네트워크 노드 또는 일부 다른 유형의 라디오 액세스 노드 기능의 일부를 구현하는 네트워크 노드)를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0118] **코어 네트워크 노드(Core Network Node):** 여기서 사용되는 바와 같이, "코어 네트워크 노드"는 코어 네트워크 또는 코어 네트워크 기능을 구현하는 노드에서의 임의 유형의 노드이다. 코어 네트워크 노드의 몇 가지 예로서, 예를 들어 MME(Mobility Management Entity), P-GW(Packet Data Network Gateway), SCEF(Service Capability Exposure Function), HSS(Home Subscriber Server) 등을 포함할 수 있다. 코어 네트워크 노드의 다른 예로는 AMF(Access and Mobility Function), UPF, SMF(Session Management Function), AUSF(Authentication Server Function), NSSF(Network Slice Selection Function), NEF(Network Exposure Function), NF NRF(Network Function Repository Function), PCF(Policy Control Function), UDM(Unified Data Management) 등을 구현하는 노드를 포함할 수 있다.
- [0119] **통신 장치(Communication Device):** 여기에서 사용되는 바와 같이, "통신 장치"는 액세스 네트워크에 액세스할 수 있는 임의 유형의 장치이다. 통신 장치의 몇 가지 예로서, 휴대폰, 스마트폰, 센서 장치, 메터, 차량, 가전 제품, 의료 기기, 미디어 플레이어, 카메라 또는 임의 유형의 소비자 전자제품(예를 들어, 텔레비전, 라디오,



조명 장치, 태블릿 컴퓨터, 노트북 또는 개인용 컴퓨터(PC)를 포함하나 제한되지 않음)이 포함되지만 이에 제한되는 않는다. 통신 장치는 무선 또는 유선 연결을 통해 음성 및/또는 데이터를 통신할 수 있는 휴대용, 핸드-헬드(hand-held), 컴퓨터-내장 또는 차량 탑재 모바일 장치일 수 있다.

- [0120] **무선 통신 장치(Wireless Communication Device):** 통신 장치의 한 가지 유형은 무선 통신 장치이며, 이는 무선 네트워크(예: 셀룰러 네트워크)에 액세스할 수 있는(즉, 서비스를 받는) 임의 유형의 무선 장치일 수 있다. 무선 통신 장치의 일부 예로서, 3GPP 네트워크에서의 사용자 장비(UE), MTC(Machine Type Communication), IoT(Internet of Things) 장치가 포함되지만 이에 제한되는 않는다. 이러한 무선 통신 장치는 휴대폰, 스마트폰, 센서 장치, 메터, 차량, 가전제품, 의료 기기, 미디어 플레이어, 카메라 또는 임의 유형의 소비자 전자제품(예를 들어, 텔레비전, 라디오, 조명 장치, 태블릿 컴퓨터, 노트북 또는 개인용 컴퓨터(PC)를 포함하나 제한되지 않음)일 수 있고, 이에 통합될 수 있다. 무선 통신 장치는 무선 연결을 통해 음성 및/또는 데이터를 통신할 수 있는 휴대용, 핸드헬드, 컴퓨터 내장 또는 차량 탑재 모바일 장치일 수 있다.
- [0121] **네트워크 노드(Network Node):** 여기서 사용되는 바와 같이, "네트워크 노드"는 라디오 액세스 노드 또는 셀룰러 통신 네트워크/시스템의 코어 네트워크 중의 어느 한 부분인 임의의 노드이다.
- [0122] 여기에 주어진 설명은 3GPP 셀룰러 통신 시스템을 중심으로 하며, 따라서 3GPP 용어 또는 3GPP 용어와 유사한 용어가 종종 사용된다. 그러나 여기에 기재된 개념들은 3GPP 시스템으로 한정되지 않는다.
- [0123] 여기의 설명에서, 용어 "셀(cell)"을 참조할 수 있으나, 특히 5G NR 개념들에 관하여, 빔(beam)들이 셀들 대신에 사용될 수 있고, 따라서, 여기서 설명된 개념들은 셀들 및 빔들에 동일하게 적용될 수 있다는 것에 주목하는 것이 중요하다.
- [0124] 현재 특정한 과제가 있다. 위에서 설명한 것과 같은 반복 메커니즘을 갖는 구성 업링크는 NR-U(New Radio Unlicensed Band)에서 NR 동작을 위해 그대로 사용되지 않을 수 있는데, 특히 시간 주기마다 1개 슬롯 대신에 시간 주기마다 한 세트의 슬롯으로 구성 업링크 시간 자원들을 확장한 후에는 사용되지 않을 수 있다. NR-U 구성 업링크에 대해 반복이 구성될 때 UE 동작을 지정하려면 새로운 규칙들을 정의해야 한다.
- [0125] 본 발명의 특정 양태 및 실시예들은 상술한 또는 다른 과제에 대한 해법을 제공할 수 있다. 반복을 통한 NR-U 구성 업링크를 가능하게 하는 방법의 실시예들이 제공된다. 더욱 구체적으로, 여기에 나타난 실시예들은 구성된 최대 반복 횟수 및 구성된 리턴던시 버전(RV) 시퀀스에 따라 전송 PUSCH에 대응하는 이송 블록(TB)을 반복하는 다양한 실시예들을 포함한다.
- [0126] 여기에서 제안된 바와 같이, 여기에 나타난 문제들 중 하나 이상을 다루는 다양한 실시예들이 있다. 일 양태에서, 무선 장치에 의해 수행되는 방법은 반복을 통한 NR-U(New Radio Unlicensed Spectrum) 구성 업링크를 가능하게 한다. 도 5에 나타난 바와 같이(선택적 단계들은 점선/점선상자들로 표시), 상기 방법은 예를 들어 UE-특정 시그널링(예: UE-특정 라디오 자원 제어(RRC) 시그널링)을 통해, 구성된 최대 반복 횟수(repK) 및 구성된 RV 시퀀스를 수신하는 단계(500)를 포함한다. 또한, 상기 방법은 구성된 repK 및 구성된 RV 시퀀스에 따라 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복하는 단계(502)를 포함한다.
- [0127] 특정 실시예들은 다음의 기술적 이점(들) 중 하나 이상을 제공할 수 있다. 여기에서 논의된 방법은 NR-U 구성 UL에 대해 반복이 구성될 때 UE 행동을 지정하는 새로운 규칙들을 설정한다. 이러한 새로운 규칙들은 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 프로세스 및 반복 인덱스와 관련된 모호성을 제거하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0128] 도 6은 본 발명의 실시예들이 구현될 수 있는 셀룰러 통신 시스템(600)의 일례를 나타낸다. 여기서 설명된 실시예들에서, 셀룰러 통신 시스템(600)은 NR RAN 또는 LTE RAN(즉, E-UTRA RAN)을 포함하는 5G 시스템(5GS)이다. 이 예에서, RAN은 대응하는 (매크로) 셀들(604-1 및 604-2)을 제어하는 기지국들(602-1 및 602-2)(5G NR에서 gNB(예: gn-eNB라고 하는, 5GC에 연결된 LTE RAN 노드들)라고 함)을 포함한다. 기지국들(602-1 및 602-2)은 일반적으로 여기에서 집합적으로는 기지국들(602)이라고 하고 개별적으로는 기지국(602)이라고 한다. 마찬가지로, (매크로) 셀들(604-1 및 604-2)은 일반적으로 여기에서 집합적으로는 (매크로) 셀들(604)이라고 하고, 개별적으로는 (매크로) 셀(604)이라고 한다. 또한, RAN은 대응하는 소형 셀들(608-1 내지 608-4)을 제어하는 다수의 저전력 노드들(606-1 내지 606-4)을 포함할 수 있다. 저전력 노드들(606-1 내지 606-4)은 소형 기지국들(피코 또는 펌토 기지국들) 또는 원격 라디오 헤드(RRH) 등일 수 있다. 특히, 도시하지 않았지만, 소형 셀들(608-1 내지 608-4) 중 하나 이상은 기지국(602)에 의해 대안적으로 제공될 수 있다. 저전력 노드들(606-1 내지 606-4)은 일반적으로 여기에서 집합적으로는 저전력 노드들(606)이라고 하고, 개별적으로는 저전력 노드(606)라고 한다. 마

참가지로, 소형 셀들(608-1 내지 608-4)은 일반적으로 여기에서 집합적으로는 소형 셀들(608)이라고 하고, 개별적으로는 소형 셀(608)이라고 한다. 또한, 셀룰러 통신 시스템(600)은 코어 네트워크(610)(5G에서 5G 코어(5GC)라고 함)를 포함한다. 기지국(602)(및 선택적으로 저전력 노드(606))은 코어 네트워크(610)에 연결된다.

- [0129] 기지국(602) 및 저전력 노드(606)는 대응하는 셀들(604 및 608)에서 무선 통신 장치들(612-1 내지 612-5)에 서비스를 제공한다. 무선 통신 장치들(612-1 내지 612-5)은 일반적으로 여기에서 집합적으로는 무선 통신 장치들(612)이라고 하고, 개별적으로는 무선 통신 장치(612)라고 한다. 이하의 설명에서, 무선 통신 장치(612)는 종종 UE이지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0130] 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 반복을 통한 구성 업링크를 가능하게 하는 무선 장치에 의해 수행되는 예시적인 방법의 흐름도이다. 이와 관련하여, 무선 장치(예: UE)는 구성된 반복 횟수를 수신한다(단계 700). 따라서, 무선 장치는 구성된 반복 횟수와 동일한 수의 연속적인 PUSCH에 걸쳐 PUSCH 전송에 대응하는 TB를 반복한다(단계 702). 특히, 연속적인 모든 PUSCH는 동일한 길이를 가지며 하나 이상의 CG-PUSCH(Configured Grant-PUSCH) 전송 주기 내에 속한다.
- [0131] 도 8은 반복을 통한 구성 업링크를 가능하게 하는 기지국에 의해 수행되는 예시적인 방법의 흐름도이다. 이와 관련하여, 기지국(예를 들어, eNB)은 구성된 반복 횟수를 무선 장치에 제공한다(단계 800). 따라서, 기지국은 구성된 반복 횟수와 동일한 수의 연속적인 PUSCH에 걸쳐 PUSCH 전송에 대응하는 TB의 반복을, 무선 장치로부터 수신한다(단계 802). 특히, 연속적인 모든 PUSCH는 동일한 길이를 가지며 하나 이상의 CG-PUSCH 전송 주기 내에 속한다.
- [0132] NR-U에서는 TB의 반복이 배제되지 않는다. NR Rel-15에서 TB의 반복은 슬롯에 대해서만 지원되며, 초기 전송을 포함하는 TB에 대한 K 반복을 위해 동일한 시간-도메인 자원이 사용된다. 추가적으로, 반복은 구성 승인을 통한 UL 전송의 동일한 주기 내에서만 허용되며 다음 전송 주기에 교차하지 않아야 한다.
- [0133] NR-U의 경우, RV가 모든 CG-PUSCH에 표시된다는 점을 고려하면 위에서 언급한 제약을 완화해야 하며, 이에 따라 HARQ 프로세스 및 반복 인덱스에 대한 gNB 측의 모호성을 제거하는 데 도움이 된다.
- [0134] 반복이 구성된 경우, UE는 구성된 최대 반복 횟수에 따라 전송된 PUSCH를 반복해야 하고, UE-특정 RRC 시그널링에 의해 구성된 RV 시퀀스를 따라야 한다. 몇몇 예시적인 실시예들이 아래에서 논의된다.
- [0135] 제1 실시예에서, TB의 초기 전송은 구성 RV 시퀀스에 따라 K 반복이 뒤따르는 CG-PUSCH 윈도우에서 임의의 기회에 시작하도록 구성될 수 있다. TB의 초기 전송은 항상 RV 0에 대응하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 7 및 도 8의 PUSCH 전송과 관련하여, PUSCH 전송에 대응하는 TB의 초기 전송은, 구성 RV 시퀀스에 따라, K 반복(즉, 도 7 및 8의 단계 700 및 800 각각에서 구성된 반복 횟수)이 뒤따르는 CG-PUSCH 윈도우에서 임의의 기회에 시작하도록 구성되게 한다.
- [0136] 제2 실시예에서, UE는 다음 옵션들 중 하나 이상에 기초하여, 단계 702에서와 같이 동일한 수의 연속적인 PUSCH에 걸쳐 TB를 반복할 수 있다. 구성 승인을 통한 유형 1 및 유형 2 PUSCH 전송 모두에 대해, UE가  $repK > 1$ 로 구성될 때, 다음의 대안 중 적어도 하나가 적용될 수 있다.
- [0137] - 옵션 1: UE는 각 슬롯에서 동일한 심벌 할당으로 하나의 CG-PUSCH 윈도우(예: CG 전송을 위한 할당 슬롯 세트) 내의  $repK$  연속 슬롯에 걸쳐 TB를 반복해야 함.
- [0138] - 옵션 2: UE는 각 슬롯에서 동일한 심벌 할당으로 하나의 CG-PUSCH 윈도우 내의  $repK$  연속 슬롯과 연속적인 CG-PUSCH 윈도우에 걸쳐 TB를 반복해야 함.
- [0139] - 옵션 3: UE는 CG-PUSCH 윈도우 내에서  $repK$  연속 PUSCH에 걸쳐 TB를 반복해야 함. 모든 PUSCH의 길이는 동일함. 연속적인 PUSCH는 하나의 CG-PUSCH로 제한됨. 대안적으로, 연속적인 PUSCH는 다음 CG-PUSCH 전송 주기에 교차할 수 있음.
- [0140] - 옵션 4: UE는 CG-PUSCH 윈도우 내에서  $repK$  비연속 PUSCH에 걸쳐 TB를 반복해야 함. 모든 PUSCH의 길이는 동일함. 2개의 인접한 PUSCH 기회들은 시간 오프셋(time offset)으로 분리됨. 오프셋은 gNB에 의해 또는 ConfiguredGrantConfig에서 구성될 수 있음. 어떤 오프셋 구성이 적용되는지는 사양에 하드 코딩되어 있을 수 있음. 대안적으로, 시스템 정보, 전용 RRC 시그널링, MAC CE 또는 DCI와 같은 시그널링을 통해 gNB에 의해 UE에 대해 구성될 수 있음. 다른 대안으로서, ConfiguredGrantConfig별로 옵션을 구성할 수 있음. 이때 옵션을 표시하는 해당 파라미터는 ConfiguredGrantConfig에 포함될 수 있음.

- [0141] 이 실시예의 일 양태에서, 반복은 다음 전송 주기에 교차하도록 허용된다. 대안적으로, 동일한 주기의 구성 승인을 통한 UL 전송 내에서만 반복이 허용되며, 다음 전송 주기에 교차하지 않아야 한다. 즉, 해당 주기 내의 K 반복 중 마지막 전송 기회 후에 반복을 종료되어야 한다.
- [0142] 제3 실시예에서, 임의의 RV 시퀀스에 대해, 반복은 K 반복을 전송한 후, 또는 동일한 TB를 스케줄링하기 위한 UL 승인이 주기 P 내에 수신될 때, 또는 동일한 TB에 대한 명시적 ACK가 DFI를 통해 수신될 때, 어느 쪽이든 먼저 도달하면 종료되어야 한다. 이와 같이, 무선 장치는 단계 702에서와 같이 상기 구성된 반복 횟수와 동일한 수의 연속적인 PUSCH에 걸쳐 TB가 반복되는 것을 보장할 수 있다.
- [0143] 제4 실시예에서, NDI 값은 모든 K 반복에 대해 동일하다. 예를 들어, 첫 번째 반복이 NDI가 1과 같다는 것을 표시하면, 다음의 나머지 k-1 반복은 동일한 값을 표시한다. NDI는 이송 블록의 초기 전송에 대해서만 토글(toggle)된다. 이와 관련하여, 무선 장치는 모든 연속적인 PUSCFI가 동일한 길이를 갖고 하나 이상의 CG-PUSCFI(Configured Grant-PUSCFI) 전송 주기 내에 속하는 것을 보장할 수 있다.
- [0144] 제5 실시예에서, 타이머(예를 들어, CGRT)는 TB가 전송/재전송될 때 시작/재시작될 수 있다. 타이머가 만료되기 전에 ACK가 수신되지 않으면, UE는 NACK를 가정하고 비적응 재전송(non-adaptive retransmission)을 수행할 수 있다. 이와 관련하여, 무선 장치는 단계 702에서와 같이, PUSCH 전송에 대응하는 TB를 언제 반복할지 결정할 수 있다.
- [0145] CGRT 타이머 및 반복 구성(예: repK 및 repK-RV)이 모두 구성된(예: ConfiguredGrantConfig에 존재) 구성 승인에 대해, 반복이 구성되면 타이머가 시작되고 다음 옵션들 중 적어도 하나로 HARQ 프로세스에 대해 재시작된다.
- [0146] - 옵션 1: CGRT 타이머는 첫 번째 PUSCH 반복 전송 직후에 시작되고, 모든 후속 TB 반복 전송 후에 재시작됨.
- [0147] - 옵션 2: 마지막 PUSCH 반복 전송이 수행될 때까지 CGRT 타이머는 시작되지 않음. 이와 관련하여, 첫 번째 repK-1 반복 전송 이후에는 타이머가 시작되지 않음.
- [0148] - 옵션 3: CGRT 타이머는 UL 전송 주기 내 마지막 PUSCH 반복 전송 직후에 시작됨.
- [0149] - 옵션 4: N번째 반복 전송이 수행될 때까지 CGRT 타이머는 시작되지 않음. 여기서 N은 gNB에 의해 구성될 수 있으며, 상기 구성은 ConfiguredGrantConfig에 포함될 수도 있음(여기서  $N \leq \text{repK}$ ). 이러한 방식으로, 타이머는 첫 번째 N-1 반복 전송의 전송 후에 시작되지 않음. 타이머가 시작되자마자 타이머는 모든 후속 TB 반복 후에 재시작됨.
- [0150] - 옵션 5: 첫 번째 반복 전송 후 CGRT 타이머가 시작되고 시간 주기가 만료됨. 시간 주기는 gNB에 의해 구성될 수 있으며, 상기 구성은 ConfiguredGrantConfig에 포함될 수도 있음. 타이머가 시작되자마자 타이머는 모든 후속 TB 반복 후에 재시작됨.
- [0151] 제6 실시예에서, CGRT 타이머 및 반복 구성(예: repK 및 repK-RV)이 모두 구성된(예: ConfiguredGrantConfig에 존재) 구성 승인에 대해, CGRT 타이머가 TB 후에 시작/재시작되면, UE는 타이머 만료 시에 TB의 재전송을 위해 다음 반복 기회를 사용할 수 있다. 이와 관련하여, 무선 장치는 단계 702와 같이, PUSCH 전송에 대응하는 TB를 언제 반복할지 결정할 수 있다.
- [0152] 이제, 상술한 모든 실시예들에 적용할 수 있는 몇 가지 추가적인 양태들이 설명될 것이다.
- [0153] 도 9는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 라디오 액세스 노드(900)의 개략적인 블록도이다. 선택적인 특징들은 점선 상자들로 표시한다. 라디오 액세스 노드(900)는, 예를 들어, 기지국(602 또는 606) 또는 여기에 기재된 기지국(602) 또는 gNB의 기능의 전부 또는 일부를 구현하는 네트워크 노드일 수 있다. 예시한 바와 같이, 라디오 액세스 노드(900)는 하나 이상의 프로세서들(904)(예: 중앙 처리 유닛(CPU), ASIC(Application Specific Integrated circuit), FPGA(Field Programmable Gate Arrays), 및/또는 이와 유사한 것), 메모리(906), 및 네트워크 인터페이스(908)를 포함하는 제어 시스템(902)을 포함한다. 하나 이상의 프로세서(904)는 처리 회로라고도 한다. 또한, 라디오 액세스 노드(900)는 하나 이상의 안테나들(916)에 결합된 하나 이상의 송신기들(912) 및 하나 이상의 수신기들(914)을 각각 포함하는 하나 이상의 라디오 유닛들(910)을 포함할 수 있다. 라디오 유닛(910)은 라디오 인터페이스 회로이거나 그 일부라고도 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 라디오 유닛(들)(910)은 제어 시스템(902) 외부에 있고, 예를 들어, 유선 접속(예: 광 케이블)을 통해 제어 시스템(902)에 연결된다. 그러나, 일부 다른 실시예들에서, 라디오 유닛(들)(910) 및 잠재적인 안테나(들)(916)는 제어 시스템(902)과 함께 통합된다. 하나 이상의 프로세서들(904)은 여기에 설명된 바와 같은 라디오 액세스 노드(900)의 하나 이상의 기능들을 제공하도록 동작한다. 일부 실시예들에서, 상기 기능(들)은 예를 들어, 메모리(906)에 저장되고 하나 이



상의 프로세서들(904)에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다.

- [0154] 도 10은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 라디오 액세스 노드(900)의 가상화된 실시예를 나타내는 개략적인 블록도이다. 이러한 논의는 다른 유형의 네트워크 노드에 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 다른 유형의 네트워크 노드는 유사한 가상화 아키텍처(virtualized architecture)들을 가질 수 있다. 또한, 선택적인 특징들은 점선 상자로 표시된다.
- [0155] 여기서 사용되는 바와 같이, "가상화" 라디오 액세스 노드는 라디오 액세스 노드(900)의 기능의 적어도 일부가 가상 구성요소(들)로서(예를 들어, 네트워크(들)에서의 물리 처리 노드(들) 상에서 실행되는 가상 머신(들)을 통해서) 구현되는 라디오 액세스 노드(900)의 구현이다. 도시한 바와 같이, 이 예에서, 라디오 액세스 노드(900)는 상술한 바와 같이, 제어 시스템(902) 및/또는 하나 이상의 라디오 유닛(910)을 포함할 수 있다. 제어 시스템(902)은, 예를 들어 광 케이블 등을 통해, 라디오 유닛(들)(910)에 연결될 수 있다. 라디오 액세스 노드(900)는 네트워크(들)(1002)에 결합되거나 그 일부로서 포함된 하나 이상의 처리 노드들(1000)을 포함한다. 존재한다면, 제어 시스템(902) 또는 라디오 유닛(들)(910)은 네트워크(1002)를 통해 처리 노드(들)(1000)에 연결된다. 각각의 처리 노드(1000)는 하나 이상의 프로세서(1004)(예: CPU, ASIC, FPGA 및/또는 이와 유사한 것), 메모리(1006), 및 네트워크 인터페이스(1008)를 포함한다.
- [0156] 이러한 예에서, 여기에 기재된 라디오 액세스 노드(900)의 기능들(1010)은 하나 이상의 처리 노드(1000)에서 구현되거나, 하나 이상의 처리 노드(1000) 및 제어 시스템(902) 및/또는 라디오 유닛(들)에 걸쳐 임의의 원하는 방식으로 분산된다. 일부 특정 실시예들에서, 여기에 기재된 라디오 액세스 노드(900)의 기능들(1010) 중 일부 또는 모두는 처리 노드(들)(1000)에 의해 호스팅되는 가상 환경(들)으로 구현되는 하나 이상의 가상 머신들에 의해 실행되는 가상의 구성요소들로서 구현된다. 통상의 기술자라면 이해할 수 있는 바와 같이, 처리 노드(들)(1000) 및 제어 시스템(902) 사이의 추가적인 시그널링 또는 통신은 원하는 기능들(1010) 중 적어도 일부를 수행하기 위해서 사용된다. 특히, 일부 실시예들에서는, 제어 시스템(902)이 포함되지 않을 수 있는데, 이 경우, 라디오 유닛(들)(910)은 적절한 네트워크 인터페이스(들)를 통해서 처리 노드(들)(1000)와 직접 통신한다.
- [0157] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 프로세서에 의해서 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서가 여기에 기재된 실시예들에 따른 가상 환경에서 라디오 액세스 노드(900)의 하나 이상의 기능들(1010)을 구현하는 라디오 액세스 노드(900) 또는 노드(예: 처리 노드(1000))의 기능을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램이 제공된다. 일부 실시예들에서, 상기한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함하는 캐리어(carrier)가 제공된다. 캐리어는, 전자 신호, 광학 신호, 라디오 신호 또는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(예: 메모리와 같은 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체) 중 하나이다.
- [0158] 도 11은, 본 발명의 일부 다른 실시예들에 따른, 라디오 액세스 노드(900)의 개략적인 블록도이다. 라디오 액세스 노드(900)는, 각각이 소프트웨어로 구현되는 하나 이상의 모듈(1100)들을 포함한다. 모듈(들)(1100)은 여기에 기재된 라디오 액세스 노드(900)의 기능을 제공한다. 이러한 논의는 도 10의 처리 노드(1000)에 동등하게 적용 가능하며, 여기서 모듈(1100)은 처리 노드(1000) 중 하나에서 구현될 수 있거나 또는 다수의 처리 노드들(1000)을 통해서 분산될 수 있고 및/또는 처리 노드(들)(1000) 및 제어 시스템(902)을 통해서 분산될 수 있다.
- [0159] 도 12는, 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 무선 통신 장치(1200)의 개략적인 블록도이다. 도시한 바와 같이, 무선 통신 장치(1200)는 하나 이상의 프로세서(1202)(예: CPU, ASIC, FPGA, 및/또는 이와 유사한 것), 메모리(1204), 및 각각이 하나 이상의 안테나(1212)에 결합된 하나 이상의 송신기(1208) 및 하나 이상의 수신기(1210)를 포함하는 하나 이상의 송수신기(1206)를 포함한다. 송수신기(들)(1206)는, 통상의 기술자에 의해 이해될 수 있는 바와 같이, 안테나(들)(1212)와 프로세서(들)(1202) 사이에서 통신되는 신호를 조절하도록 구성되는 안테나(들)(1212)에 접속된 라디오 프론트 엔드(radio-front end) 회로를 포함한다. 또한, 프로세서(1202)는 여기에서 처리 회로라고도 한다. 또한, 송수신기(1206)는 여기에서 라디오 회로라고도 한다. 일부 실시예들에서, 상술한 무선 통신 장치(1200)의 기능은, 예를 들어, 메모리(1204)에 저장되고 프로세서(들)(1202)에 의해 실행되는 소프트웨어로 완전하게 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 무선 통신 장치(1200)는 도 12에 도시되지 않은 추가적인 구성요소들을 포함할 수 있음에 유의해야 하는데, 예를 들어, 하나 이상의 사용자 인터페이스 구성요소들(예: 디스플레이, 버튼, 터치스크린, 마이크론, 스피커(들) 및/또는 이와 유사한 것)을 포함하는 입출력 인터페이스 및/또는 무선 통신 장치(1200)로의 정보의 입력 및/또는 UE(100)로부터의 정보의 출력을 허용하기 위한 임의의 다른 구성요소들, 전원공급기(예: 배터리 및 관련 전력 회로) 등을 포함할 수 있다.
- [0160] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서가 여기에 기재된 임의

의 실시예들에 따른 무선 통신 장치(1200)의 기능을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램이 제공된다. 일부 실시예들에서, 컴퓨터 프로그램 제품을 포함하는 캐리어가 제공된다. 캐리어는, 전자 신호, 광학 신호, 라디오 신호 또는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(예: 메모리와 같은 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체) 중 하나이다.

[0161] 도 13은, 본 발명의 일부 다른 실시예들에 따른, 무선 통신 장치(1200)의 개략적인 블록도이다. 무선 통신 장치(1200)는, 각각이 소프트웨어로 구현되는 하나 이상의 모듈(1300)을 포함한다. 모듈(들)(1300)은 여기에 기재된 무선 통신 장치(1200)의 기능을 제공한다.

[0162] 도 14를 참조하여, 일 실시예에 따라, 통신 시스템은 액세스 네트워크(1402)(예: RAN) 및 코어 네트워크(1404)를 포함하는 전기통신 네트워크(1400)(예: 3GPP-타입 셀룰러 네트워크)를 포함한다. 액세스 네트워크(1402)는 NB들, eNB들, gNB들 또는 다른 유형의 무선 액세스 포인트(AP: Access Point)들과 같은 복수의 기지국들(1406A, 1406B, 1406C)을 포함하고, 각각은 대응하는 커버리지 영역(1408A, 1408B, 1408C)을 규정한다. 각각의 기지국(1406A, 1406B, 1406C)은 유선 또는 무선 접속(1410)을 통해서 코어 네트워크(1404)에 연결할 수 있다. 커버리지 영역(1408C)에 위치한 제1 UE(1412)는 대응하는 기지국(1406C)에 무선으로 연결되거나 또는 이에 의해서 페이징(paging)되도록 구성된다. 커버리지 영역(1408A) 내의 제2 UE(1414)는 대응하는 기지국(1406A)에 무선으로 연결될 수 있다. 이 예에서는 복수의 UE(1412, 1414)를 도시하지만, 나타낸 실시예들은 단일 UE가 커버리지 영역에 있거나 또는 단일 UE가 대응하는 기지국(1406)에 연결되어 있는 상황에 동등하게 적용할 수 있다.

[0163] 전기통신 네트워크(1400)는 독립형 서버, 클라우드-구현 서버, 분배 서버의 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현될 수 있거나 또는 서버 팜(server farm)에서의 처리 자원으로서 구현될 수 있는 호스트 컴퓨터(1416)에 자체적으로 연결된다. 호스트 컴퓨터(1416)는 서비스 공급자의 소유권 또는 제어 하에 있을 수 있거나 또는 서비스 공급자에 의해서 또는 서비스 공급자를 대신하여 동작될 수 있다. 전기통신 네트워크(1400)와 호스트 컴퓨터(1416) 사이의 접속(1418 및 1420)은 코어 네트워크(1404)로부터 호스트 컴퓨터(1416)로 직접적으로 연장될 수 있거나 또는 선택적인 중간 네트워크(1422)를 통해서 진행할 수 있다. 중간 네트워크(1422)는 공공, 사설 또는 호스팅된 네트워크 중 하나 또는 하나 이상의 조합이 될 수 있고; 중간 네트워크(1422)는, 존재한다면, 백본(backbone) 네트워크 또는 인터넷이 될 수 있으며; 특히, 중간 네트워크(1422)는 2 이상의 서브 네트워크들(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.

[0164] 전체로서 도 14의 통신 시스템은, 접속된 UE(1412, 1414)와 호스트 컴퓨터(1416) 사이의 접속성(connectivity)을 가능하게 한다. 접속성은 OTT(over-the-top) 접속(1424)으로서 기재될 수 있다. 호스트 컴퓨터(1416) 및 접속된 UE(1412, 1414)는, 액세스 네트워크(1402), 코어 네트워크(1404), 임의의 중간 네트워크(1422) 및 가능한 또 다른 인프라스트럭처(도시하지 않음)를 중간자(intermediaries)로서 사용해서, OTT 접속(1424)을 통해서 데이터 및/또는 시그널링을 통신하도록 구성된다. OTT 접속(1424)은 OTT 접속(1424)이 통하는 참가 통신 장치가 업링크 및 다운링크 통신의 라우팅을 인식하지 못하는 점에서 투명하다(transparent)고 할 수 있다. 예를 들어, 기지국(1406)은 접속된 UE(1412)에 전달(forwarding)(예를 들어, 핸드오버)되는 호스트 컴퓨터(1416)로부터 발생하는 데이터를 갖는 인커밍(incoming) 다운링크 통신의 과거 라우팅(past routing)에 관해서 통지받지 않을 수 있거나 통지받을 필요가 없다. 마찬가지로, 기지국(1406)은 호스트 컴퓨터(1416)를 향해서 UE(1412)로부터 발생하는 아웃고잉(outgoing) 업링크 통신의 미래의 라우팅(future routing)을 인식할 필요는 없다.

[0165] 일 실시예에 따라, 이전 단락에서 논의된 UE, 기지국 및 호스트 컴퓨터에 대한 예시적 구현들을, 도 15를 참조해서 설명할 것이다. 통신 시스템(1500)에서, 호스트 컴퓨터(1502)는 통신 시스템(1500)의 다른 통신 장치의 인터페이스와 유선 또는 무선 접속을 설정 및 유지하도록 구성된 통신 인터페이스(1506)를 포함하는 하드웨어(1504)를 포함한다. 호스트 컴퓨터(1502)는 저장 및/또는 처리 능력을 구비할 수 있는 처리 회로(1508)를 더 포함한다. 특히, 처리 회로(1508)는 명령어들을 실행하도록 적응된 하나 이상의 프로그램 가능 프로세서들, ASIC들, FPGA들, 또는 이들의 조합(도시하지 않음)을 포함할 수 있다. 호스트 컴퓨터(1502)는 호스트 컴퓨터(1502)에 저장되거나 또는 이에 의해서 액세스 가능하고 또한 처리 회로(1508)에 의해서 실행 가능한 소프트웨어(1510)를 더 포함한다. 소프트웨어(1510)는 호스트 애플리케이션(1512)을 포함한다. 호스트 애플리케이션(1512)은 UE(1514) 및 호스트 컴퓨터(1502)에서 종료하는 OTT 접속(1516)을 통해서 접속하는 UE(1514)와 같은 원격 사용자(remote user)에 서비스를 제공하도록 동작할 수 있다. 원격 사용자에 서비스를 제공하는 경우에, 호스트 애플리케이션(1512)은 OTT 접속(1516)을 사용해서 전송되는 사용자 데이터를 제공할 수 있다.

[0166] 통신 시스템(1500)은 전기통신 시스템에 제공되고 호스트 컴퓨터(1502) 및 UE(1514)와 통신할 수 있게 하는 하드웨어(1520)를 포함하는 기지국(1518)을 더 포함한다. 하드웨어(1520)는 통신 시스템(1500)의 다른 통신 장치

의 인터페이스와 유선 또는 무선 접속을 설정 및 유지하기 위한 통신 인터페이스(1522)뿐만 아니라, 기지국(1518)에 의해서 서비스되는 커버리지 영역(도 15에서 도시하지 않음)에 위치하는 UE(1514)와 적어도 무선 접속(1526)을 설정 및 유지하기 위한 라디오 인터페이스(1524)를 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(1522)는 호스트 컴퓨터(1502)에 대한 접속(1528)을 용이하게 하도록 구성될 수 있다. 접속(1528)은 직접적일 수 있고, 또는 전기통신 시스템의 코어 네트워크(도 15에서 도시하지 않음)를 통하거나 및/또는 전기통신 시스템 외부의 하나 이상의 중간 네트워크를 통할 수 있다. 나타낸 실시예에서, 기지국(1518)의 하드웨어(1520)는 명령어들을 실행하기 위해 적응된 하나 이상의 프로그램 가능 프로세서들, ASIC들, FPGA들 또는 이들의 조합(도시하지 않음)을 포함할 수 있는 처리 회로(1530)를 더 포함한다. 기지국(1518)은 내부적으로 저장되거나 또는 외부 접속을 통해서 액세스 가능한 소프트웨어(1532)를 더 구비한다.

[0167] 통신 시스템(1500)은 이미 언급된 UE(1514)를 더 포함한다. UE(1514)의 하드웨어(1534)는, UE(1514)가 현재 위치하는 커버리지 영역을 서비스하는 기지국과 무선 접속(1526)을 설정 및 유지하도록 구성된 라디오 인터페이스(1536)를 포함할 수 있다. UE(1514)의 하드웨어(1534)는 명령어들을 실행하기 위해서 적응된 하나 이상의 프로그램 가능 프로세서들, ASIC들, FPGA들 또는 이들의 조합(도시하지 않음)을 포함할 수 있는 처리 회로(1538)를 더 포함한다. UE(1514)는 UE(1514)에 저장되거나 또는 이에 의해서 액세스 가능하며 또한 처리 회로(1538)에 의해서 실행 가능한 소프트웨어(1540)를 더 포함한다. 소프트웨어(1540)는 클라이언트 애플리케이션(1542)을 포함한다. 클라이언트 애플리케이션(1542)은, 호스트 컴퓨터(1502)의 지원으로, UE(1514)를 통해 인간 또는 비인간 사용자에게 서비스를 제공하도록 동작할 수 있다. 호스트 컴퓨터(1502)에서, 실행 중인 호스트 애플리케이션(1512)은 UE(1514) 및 호스트 컴퓨터(1502)에서 종료하는 OTT 접속(1516)을 통해서 실행 중인 클라이언트 애플리케이션(1542)과 통신할 수 있다. 사용자에게 서비스를 제공하는 경우, 클라이언트 애플리케이션(1542)은 호스트 애플리케이션(1512)으로부터 요청 데이터를 수신할 수 있고, 요청 데이터에 응답해서 사용자 데이터를 제공할 수 있다. OTT 접속(1516)은 요청 데이터 및 사용자 데이터 모두를 전송할 수 있다. 클라이언트 애플리케이션(1542)은 사용자와 상호 작용해서 이것이 제공하는 사용자 데이터를 생성할 수 있다.

[0168] 도 15에 나타낸 호스트 컴퓨터(1502), 기지국(1518) 및 UE(1514)은, 각각 도 14의 호스트 컴퓨터(1416), 기지국들(1406A, 1406B, 1406C) 중 하나 및 UE들(1412, 1414) 중 하나와 유사하거나 동일할 수 있음에 주목해야 한다. 즉, 이들 엔티티(entity)들의 내부 작업들은 도 15에 나타낸 것과 같을 수 있고, 독립적으로, 주변 네트워크 토폴로지(network topology)는 도 14의 것과 같을 수 있다.

[0169] 도 15에서, OTT 접속(1516)은, 임의의 중간 장치에 대한 명시적인 참조 및 이들 장치를 통한 메시지의 정확한 라우팅 없이, 기지국(1518)을 통해서 호스트 컴퓨터(1502)와 UE(1514) 사이의 통신을 나타내기 위해서 추상적으로 도시되었다. 네트워크 인프라스트럭처는 라우팅을 결정할 수 있는데, 이것은 UE(1514)로부터 또는 호스트 컴퓨터(1502)를 동작시키는 서비스 공급자로부터 또는 모두로부터 숨기도록 구성될 수 있다. OTT 접속(1516)이 활성인 동안, 네트워크 인프라스트럭처는 추가적인 결정을 할 수 있고, 이에 의해 (예를 들어, 로드 밸런싱 고려 또는 네트워크의 재구성에 기초하여) 라우팅을 동적으로 변경한다.

[0170] UE(1514)와 기지국(1518) 사이의 무선 접속(1526)은 본 명세서를 통해서 기재된 실시예들의 교시에 따른다. 하나 이상의 다양한 실시예들은, OTT 접속(1516)을 사용해서 UE(1514)에 제공된 OTT 서비스의 성능을 개선시키며, 여기서 무선 접속(1526)은 최종 세그먼트를 형성한다.

[0171] 측정 절차는 하나 이상의 실시예들이 개선하는 데이터 레이트(data rate), 레이턴시(latency) 및 다른 팩터들을 모니터링하기 위한 목적을 위해서 제공될 수 있다. 측정 결과의 변동에 응답하여, 호스트 컴퓨터(1502)와 UE(1514) 사이의 OTT 접속(1516)을 재구성하기 위한 선택적인 네트워크 기능이 더 있을 수 있다. OTT 접속(1516)을 재구성하기 위한 측정 절차 및/또는 네트워크 기능은 호스트 컴퓨터(1502)의 소프트웨어(1510) 및 하드웨어(1504)로 구현될 수 있거나 또는 UE(1514)의 소프트웨어(1540) 및 하드웨어(1534), 또는 이들 모두로 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 센서들(도시하지 않음)은 OTT 접속(1516)이 통하는 통신 장치들 내에 배치되거나 또는 통신 장치와 관련될 수 있고; 센서들은 상기 예시한 모니터링된 양들의 값을 공급함으로써, 또는 소프트웨어(1510, 1540)가 모니터링된 양들을 계산 또는 추정할 수 있는 다른 물리적인 양들의 값을 공급함으로써, 측정 절차에 참가할 수 있다. OTT 접속(1516)의 재구성은 메시지 포맷, 재송신 설정, 선호 라우팅(preferred routing) 등을 포함할 수 있고, 재구성은 기지국(1518)에 영향을 줄 필요가 없으며, 이는 기지국(1518)에 알려지지 않거나 또는 감지될 수 없다. 이러한 절차들 및 기능들은 당업계에 공지되고 실행될 수 있다. 특정 실시예들에서, 처리량(throughput), 전파(propagation) 시간, 레이턴시 등의 호스트 컴퓨터(1502)의 측정을 용이하게 하는 독립적인 UE 시그널링을 측정들이 수반할 수 있다. 전파 시간, 오류 등을 모니터링하는 동안 OTT 접속(1516)을 사용해서 소프트웨어(1510, 1540)가 메시지, 특히 빈(empty) 또는 '더미(dummy)' 메시



지를 전송되게 하여, 측정들이 구현될 수 있다.

- [0172] 도 16은, 일 실시예에 따른, 통신 시스템에서 구현된 방법을 나타내는 흐름도이다. 통신 시스템은 호스트 컴퓨터, 기지국 및 UE를 포함하며, 이것들은 도 14 및 15를 참조해서 기재된 것들일 수 있다. 본 명세서의 단순화를 위해서, 도 16의 도면 참조만이 이 섹션에 포함될 것이다. 단계 1600(선택사항일 수 있음)에서, UE는 호스트 컴퓨터에 의해 제공된 사용자 데이터를 수신한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 단계 1602에서, UE는 사용자 데이터를 제공한다. 단계 1600의 서브-단계 1604(선택사항일 수 있음)에서, UE는 클라이언트 애플리케이션을 실행함으로써 사용자 데이터를 제공한다. 단계 1602의 서브-단계(1606)(선택사항일 수 있음)에서, UE는 호스트 컴퓨터에 의해 제공되는 상기 수신된 입력 데이터에 반응하여 사용자 데이터를 제공하는 클라이언트 애플리케이션을 실행한다. 사용자 데이터를 제공하는 경우, 실행된 클라이언트 애플리케이션은 사용자로부터 수신된 사용자 입력을 더 고려할 수 있다. 사용자 데이터가 제공된 특정 방식에 관계없이, UE는 서브-단계 1608(선택사항일 수 있음)에서 호스트 컴퓨터로의 사용자 데이터 송신을 시작한다. 상기 방법의 단계 1610에서, 호스트 컴퓨터는 본 명세서 전체에 걸쳐 설명된 실시예의 교시에 따라 UE로부터 송신된 사용자 데이터를 수신한다.
- [0173] 도 17은 일 실시예에 따른, 통신 시스템에서 구현되는 방법을 나타내는 흐름도이다. 통신 시스템은 호스트 컴퓨터, 기지국, 및 도 14 및 15를 참조하여 설명된 것들일 수 있는 UE를 포함한다. 본 명세서의 단순화를 위해, 도 17에 대한 도면 참조만이 이 섹션에 포함될 것이다. 단계 1700(선택사항일 수 있음)에서, 본 명세서 전체에 걸쳐 설명된 실시예의 교시에 따라, 기지국은 UE로부터 사용자 데이터를 수신한다. 단계 1702(선택사항일 수 있음)에서, 기지국은 수신된 사용자 데이터의 호스트 컴퓨터로의 송신을 시작한다. 단계 1704(선택사항일 수 있음)에서, 호스트 컴퓨터는 기지국에 의해 시작되는 송신으로 반응된 사용자 데이터를 수신한다.
- [0174] 여기에 기재된 임의의 적합한 단계들, 방법들, 특징들, 기능들, 또는 이익들은, 하나 이상의 가상의 장치들의 하나 이상의 기능적인 유닛들 또는 모듈들을 통해서 수행될 수 있다. 각각의 가상의 장치들은 다수의 이들 기능적인 유닛들을 포함할 수 있다. 이들 기능적 유닛들은 처리 회로를 통해서 구현될 수 있는데, 처리 회로는 하나 이상의 마이크로프로세서 또는 마이크로제어기뿐만 아니라 다른 디지털 하드웨어를 포함할 수도 있고, 디지털 신호 프로세서(DSP), 특수-목적 디지털 로직(special-purpose digital logic) 등을 포함할 수 있다. 처리 회로는 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행하도록 구성될 수 있으며, 메모리로는 ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 캐시 메모리, 플래시 메모리 장치들, 광학 스토리지 장치들 등과 같은 하나 또는 다수 유형의 메모리를 포함할 수 있다. 메모리에 저장된 프로그램 코드는 하나 이상의 전기통신 및/또는 데이터 통신 프로토콜을 실행하기 위한 프로그램 명령어들뿐만 아니라, 여기에 기재된 하나 이상의 기술들을 수행하기 위한 명령어들을 포함한다. 일부 구현들에서, 처리 회로는 각각의 기능적 유닛이 본 발명의 하나 이상의 실시예들에 따른 대응하는 기능들을 수행하도록 사용될 수 있다.
- [0175] 상기 도면에서의 프로세스가 본 발명의 임의의 실시예들에 의해서 수행된 동작들의 특별한 순서를 나타낼 수 있지만, 이러한 순서는 예시적인 것으로 이해되어야 한다(예를 들어, 대안적인 실시예들의 다른 순서로의 수행, 임의의 동작들의 조합, 임의의 동작들의 중복 등이 가능함).
- [0176] 본 발명의 몇몇 예시적인 실시예는 다음과 같다.
- [0177] 실시예 1: 반복을 통한 뉴 라디오 비허가 스펙트럼(NR-U) 구성 업링크를 가능하게 하는, 무선 장치에 의해 수행되는 방법으로서, 상기 방법은: 구성된 최대 반복 횟수(repK) 및 구성된 리던던시 버전(RV) 시퀀스 (예: UE-특정 RRC 시그널링과 같은 UE-특정 시그널링을 통해)를 수신하는 단계(500); 및 repK 및 구성된 RV 시퀀스에 따른 PUSCH 전송에 대응하는 이송 블록(TB)을 반복하는 단계(502)를 포함한다.
- [0178] 실시예 2: 실시예 1의 방법에서, TB를 반복하는 단계는, 구성된 RV에 따라 정의된 반복 횟수가 뒤따르는 CG-PUSCH 윈도우에서 임의의 기회에 TB의 초기 전송을 시작하는 것을 포함하며, 여기서 TB의 초기 전송은 RV 0에 해당한다.
- [0179] 실시예 3: 실시예 1의 방법에서, TB를 반복하는 단계는 PUSCH 전송이 유형 1 또는 유형 2이고 무선 장치가 1보다 큰 repK를 갖도록 구성될 때(repK > 1) 다음 옵션 중 적어도 하나를 적용하는 단계를 포함한다.
- [0180] - repK 연속 슬롯 각각에서 동일한 심벌 할당으로 하나의 CG-PUSCH 윈도우 내의 repK 연속 슬롯에 걸쳐 TB를 반복함;
- [0181] - 하나의 CG-PUSCH 윈도우 내의 repK 연속 슬롯에 걸쳐, 또한 repK 연속 슬롯 각각에서 동일한 심벌 할당으로 연속 CG-PUSCH 윈도우에 걸쳐 TB를 반복함;

- [0182] - CG-PUSCH 윈도우 내에서 repK 연속 PUSCH에 걸쳐 TB를 반복함. 여기서 모든 repK 연속 PUSCH는 동일한 길이를 갖도록 구성되고 하나 이상의 CG-PUSCH 전송 주기에서 구성됨; 및
- [0183] - 하나의 CG-PUSCH 윈도우 내에서 repK 비연속 PUSCH에 걸쳐 TB를 반복함. 여기서 모든 repK 비연속 PUSCH는 2개의 인접한 PUSCH 기회가 시간 오프셋에 의해 분리되는 동일한 길이를 갖도록 구성됨.
- [0184] 실시예 4: 실시예 3의 방법에서, TB를 반복하는 단계는 구성 승인을 통한 동일한 전송 주기에서 TB를 반복하거나 다음 전송 주기로 교차하는 단계를 더 포함한다.
- [0185] 실시예 5: 실시예 1의 방법에서, TB를 반복하는 단계는 임의의 RV 시퀀스에 대해 다음 조건 중 하나가 만족된 후에 TB를 반복하는 단계를 포함한다.
- [0186] - K 반복을 전송함;
- [0187] - 스케줄링을 위한 UL 승인 시 TV가 주기와 함께 수신됨; 및
- [0188] - TB에 대한 명시적 ACK는 DFI를 통해 수신됨.
- [0189] 실시예 6: 실시예 1의 방법에서, TB를 반복하는 단계는 모든 repK에 대해 동일한 NDI를 유지하는 단계를 포함한다.
- [0190] 실시예 7: 실시예 1의 방법에서, TB를 반복하는 단계는 TB가 전송/재전송될 때 타이머를 시작/재시작하는 단계를 포함하고, 여기서 무선 장치는 NACK를 가정하고 타이머 만료 시 ACK가 수신되지 않는 경우 비적응 재전송을 수행할 수 있다.
- [0191] 실시예 8: 실시예 7의 방법에서, TB를 반복하는 단계는 다음 옵션들 중 적어도 하나에 따라 HARQ 프로세스에 대한 타이머를 시작/재시작하는 단계를 더 포함한다.
- [0192] - 첫 번째 PUSCH 반복 전송 즉시 타이머를 시작하고 각각의 후속 TB 반복 전송 후에 타이머를 재시작함;
- [0193] - 마지막 PUSCH 반복 전송까지 타이머를 시작하지 않음;
- [0194] - UL 전송 주기 내 마지막 PUSCH 반복 전송 직후에 타이머를 시작함;
- [0195] - repK 중 N번째 반복 전송까지 타이머를 시작하지 않음( $N \leq \text{repK}$ ); 및
- [0196] - 첫 번째 반복 전송 후 시간 주기가 만료되면 타이머를 시작함.
- [0197] 실시예 9: 실시예 1의 방법에서, TB를 반복하는 단계는 타이머 및 반복 구성(예를 들어, repK 및 repK-RV)이 구성되고 타이머가 TB 이후에 시작/재시작되는 경우, 타이머 만료 시에 TB의 재전송을 위해 다음 반복 기회를 사용하는 단계를 포함한다.
- [0198] 실시예 10: 반복을 통한 NR-U(New Radio Unlicensed Spectrum) 구성 업링크를 가능하게 하는 무선 장치로서, 상기 무선 장치는:
- [0199] - 상기 실시예들의 단계들을 수행하도록 구성된 처리 회로; 및
- [0200] - 무선 장치에 전력을 공급하도록 구성된 전원 공급 회로를 포함한다.
- [0201] 실시예 11: 반복을 통한 NR-U 구성 업링크를 가능하게 하는 사용자 장비(UE)로서, 상기 UE는:
- [0202] - 무선 신호를 송수신하도록 구성된 안테나;
- [0203] - 안테나 및 처리 회로에 연결되고 안테나 및 처리 회로 사이에서 통신되는 신호를 조절하도록 구성된 라디오 프론트-엔드 회로;
- [0204] - 상기 실시예들의 단계들을 수행하도록 구성되는 처리 회로;
- [0205] - 처리 회로에 연결되고, 처리 회로에 의해 처리될 UE로의 정보의 입력을 허용하도록 구성된 입력 인터페이스;
- [0206] - 처리 회로에 연결되고, 처리 회로에 의해 처리된 UE로부터의 정보를 출력하도록 구성된 출력 인터페이스; 및
- [0207] - 처리 회로에 연결되고, UE에 전력을 공급하도록 구성된 배터리를 포함한다.
- [0208] 실시예 12: 호스트 컴퓨터를 포함하는 통신 시스템으로서,

- [0209] - 사용자 데이터를 제공하도록 구성된 처리 회로; 및
- [0210] - 사용자 장비(UE)로의 전송을 위해 사용자 데이터를 셀룰러 네트워크로 전달하도록 구성된 통신 인터페이스;를 포함하고,
- [0211] - UE는 라디오 인터페이스 및 처리 회로를 포함하고, UE의 구성요소들은 상기 실시예들의 단계들을 수행하도록 구성된다.
- [0212] 실시예 13: 이전 실시예의 통신 시스템에서, 셀룰러 네트워크는 UE와 통신하도록 구성된 기지국을 더 포함한다.
- [0213] 실시예 14: 이전 2개의 실시예들의 통신 시스템에서,
- [0214] - 호스트 컴퓨터의 처리 회로는 호스트 애플리케이션을 실행하도록 구성되어, 사용자 데이터를 제공하고; 및
- [0215] - UE의 처리 회로는 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행하도록 구성된다.
- [0216] 실시예 15: 호스트 컴퓨터, 기지국, 및 사용자 장비(UE)를 포함하는 통신 시스템에서 구현되는 방법으로서, 상기 방법은:
- [0217] - 호스트 컴퓨터에서, 사용자 데이터를 제공하는 단계; 및
- [0218] - 호스트 컴퓨터에서, 기지국을 포함하는 셀룰러 네트워크를 통해 UE로 사용자 데이터를 반송하는 전송을 개시하는 단계를 포함하고, 여기서 UE는 상기 실시예들의 단계들을 수행한다.
- [0219] 실시예 16: 이전 실시예의 방법에서, UE에서, 기지국으로부터 사용자 데이터를 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0220] 실시예 17: 호스트 컴퓨터를 포함하는 통신 시스템으로서,
- [0221] - 사용자 장비(UE)로부터 기지국으로의 전송으로부터 발생하는 사용자 데이터를 수신하도록 구성된 통신 인터페이스를 포함하고;
- [0222] - 여기서 UE는 라디오 인터페이스 및 처리 회로를 포함하고, UE의 처리 회로는 상기 실시예들의 단계들을 수행하도록 구성된다.
- [0223] 실시예 18: 이전 실시예의 통신 시스템으로서, UE를 더 포함한다.
- [0224] 실시예 19: 이전 2개의 실시예들의 통신 시스템으로서, 기지국을 더 포함하고, 여기서 기지국은 UE와 통신하도록 구성된 라디오 인터페이스와, UE로부터 기지국으로의 전송에 의해 반송되는 사용자 데이터를 호스트 컴퓨터에 전달하도록 구성된 통신 인터페이스를 포함한다.
- [0225] 실시예 20: 이전 3개의 실시예들의 통신 시스템에서,
- [0226] - 호스트 컴퓨터의 처리 회로는 호스트 애플리케이션을 실행하도록 구성되고; 및
- [0227] - UE의 처리 회로는 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행하도록 구성되어, 사용자 데이터를 제공한다.
- [0228] 실시예 21: 이전 4개 실시예의 통신 시스템에서,
- [0229] - 호스트 컴퓨터의 처리 회로는 호스트 애플리케이션을 실행하도록 구성되어, 요청 데이터를 제공하고; 및
- [0230] - UE의 처리 회로는 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행하도록 구성되어, 요청 데이터에 응답하여 사용자 데이터를 제공한다.
- [0231] 실시예 22: 호스트 컴퓨터, 기지국, 및 사용자 장비(UE)를 포함하는 통신 시스템에서 구현되는 방법으로서, 상기 방법은:
- [0232] - 호스트 컴퓨터에서, UE로부터 기지국으로 전송된 사용자 데이터를 수신하는 단계를 포함하고, 여기서 UE는 상기 실시예들의 단계들을 수행한다.
- [0233] 실시예 23: 이전 실시예의 방법으로서, UE에서 사용자 데이터를 기지국에 제공하는 단계를 더 포함한다.
- [0234] 실시예 24: 이전 2개의 실시예들의 방법으로서,
- [0235] - UE에서, 클라이언트 애플리케이션을 실행하여, 전송할 사용자 데이터를 제공하는 단계; 및

- [0236] - 호스트 컴퓨터에서, 클라이언트 애플리케이션과 연관된 호스트 애플리케이션을 실행하는 단계;를 더 포함한다.
- [0237] 실시예 25: 이전 3개의 실시예들의 방법으로서,
- [0238] - UE에서, 클라이언트 애플리케이션을 실행하는 단계; 및
- [0239] - UE에서, 클라이언트 애플리케이션에 대한 입력 데이터를 수신하는 단계;를 포함하고, 입력 데이터는 클라이언트 애플리케이션과 연관된 호스트 애플리케이션을 실행함으로써 호스트 컴퓨터에서 제공되며;
- [0240] - 여기서 전송될 사용자 데이터는 입력 데이터에 응답하여 클라이언트 애플리케이션에 의해 제공된다.
- [0241] 실시예 26: 호스트 컴퓨터, 기지국, 및 사용자 장비(UE)를 포함하는 통신 시스템에서 구현되는 방법으로서, 상기 방법은:
- [0242] - 호스트 컴퓨터에서, 기지국이 UE로부터 수신한 전송으로부터 발생하는 사용자 데이터를 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하고, 여기서 UE는 상기 실시예들의 단계들을 수행한다.
- [0243] 실시예 28: 상기 실시예의 방법으로서, 기지국에서, UE로부터 사용자 데이터를 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0244] 실시예 29: 이전 2개의 실시예들의 방법으로서, 기지국에서, 호스트 컴퓨터로의 수신된 사용자 데이터의 전송을 시작하는 단계를 더 포함한다.
- [0245] 다음의 약어 중 적어도 일부가 본 명세서에서 사용될 수 있다. 약어들 사이에서 불일치가 존재한다면, 위에서 사용된 방법이 우선한다. 여러 번 열거되는 경우, 첫 번째 리스팅이 후속하는 리스팅(들)에 우선한다.
- [0246] 3GPP Third Generation Partnership Project
- [0247] 5G Fifth Generation
- [0248] 5GC Fifth Generation Core
- [0249] 5GS Fifth Generation System
- [0250] ACK Acknowledgement
- [0251] AMF Access and Mobility Function
- [0252] AP Access Point
- [0253] ASIC Application Specific Integrated Circuit
- [0254] AUSF Authentication Server Function
- [0255] CCA Clear Channel Assessment
- [0256] CCE Control Channel Element
- [0257] CORESET Control Resource Set
- [0258] CPU Central Processing Unit
- [0259] DCI Downlink Control Information
- [0260] DFI Downlink Feedback Information
- [0261] DMRS Demodulation Reference Signal
- [0262] DSP Digital Signal Processor
- [0263] eMBB Enhanced Mobile Broadband
- [0264] eNB Enhanced or Evolved Node B
- [0265] E-UTRA Evolved Universal Terrestrial Radio Access
- [0266] FPGA Field Programmable Gate Array

[0267]	gNB New Radio Base Station
[0268]	gNB-DU New Radio Base Station Distributed Unit
[0269]	HARQ Hybrid Automatic Repeat Request
[0270]	HSS Home Subscriber Server
[0271]	IoT Internet of Things
[0272]	LBT Listen-Before-Talk
[0273]	LTE Long Term Evolution
[0274]	MAC Medium Access Control
[0275]	MME Mobility Management Entity
[0276]	MTC Machine Type Communication
[0277]	NACK Negative Acknowledgment
[0278]	NDI New Data Indicator
[0279]	NEF Network Exposure Function
[0280]	NF Network Function
[0281]	NR New Radio
[0282]	NRF Network Function Repository Function
[0283]	NSSF Network Slice Selection Function
[0284]	OFDM Orthogonal Frequency Division Multiplexing
[0285]	OTT Over-the-Top
[0286]	PBCH Physical Broadcasting Channel
[0287]	PC Personal Computer
[0288]	PCF Policy Control Function
[0289]	PDCCH Physical Downlink Control Channel
[0290]	PDSCH Physical Downlink Shared Channel
[0291]	P-GW Packet Data Network Gateway
[0292]	PRACH Physical Random Access Channel
[0293]	PRB Physical Resource Block
[0294]	PUSCH Physical Uplink Shared Channel
[0295]	RAM Random Access Memory
[0296]	RAN Radio Access Network
[0297]	RAR Random Access Response
[0298]	RB Resource Block
[0299]	REG Resource Element Group
[0300]	RMSI Remaining Minimum System Information
[0301]	ROM Read Only Memory
[0302]	RRC Radio Resource Control

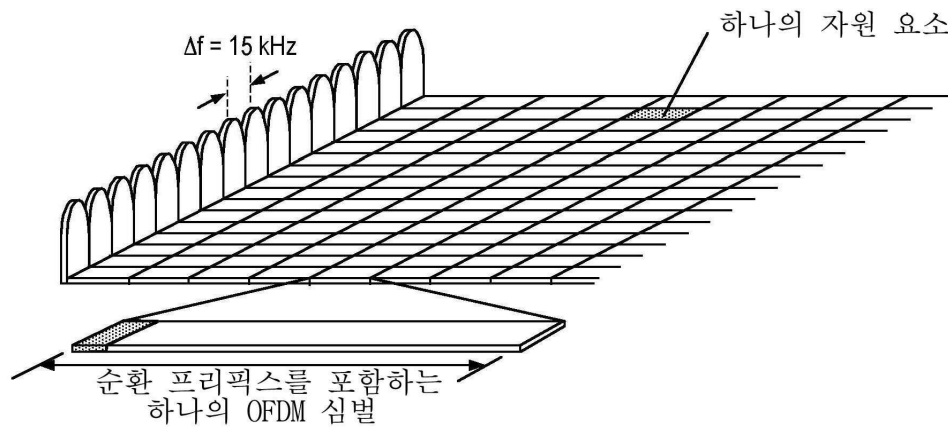


- [0303] RRH Remote Radio Head
- [0304] RT Redundancy Version
- [0305] SCEF Service Capability Exposure Function
- [0306] SMF Session Management Function
- [0307] SPS Semi-Persistent Scheduling
- [0308] TB Transport Block
- [0309] TXOP Transmission Opportunity
- [0310] UCI Uplink Control Information
- [0311] UDM Unified Data Management
- [0312] UE User Equipment
- [0313] UPF User Plane Function
- [0314] URLLC Ultra-Reliable and Low Latency Communication

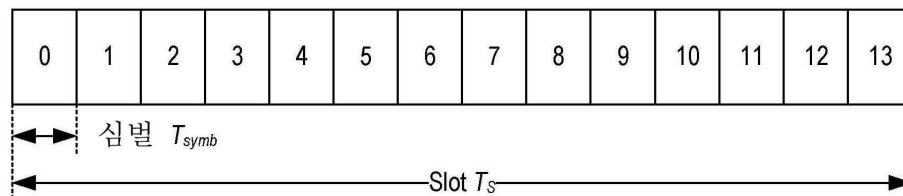
[0315] 통상의 기술자라면 본 발명의 실시예에 대한 개선 및 수정들을 인식할 수 있을 것이다. 이러한 개선 및 수정들 모두는 여기에 기재된 개념의 범위 내 있는 것으로 간주한다.

**도면**

**도면1**

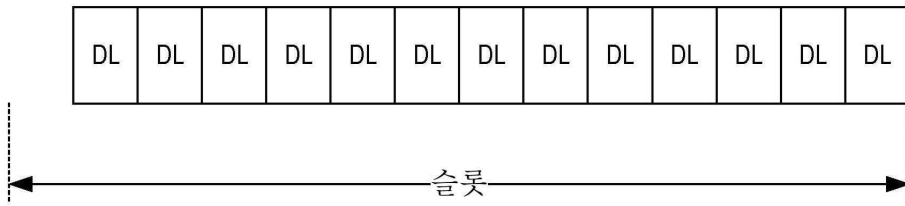


**도면2**

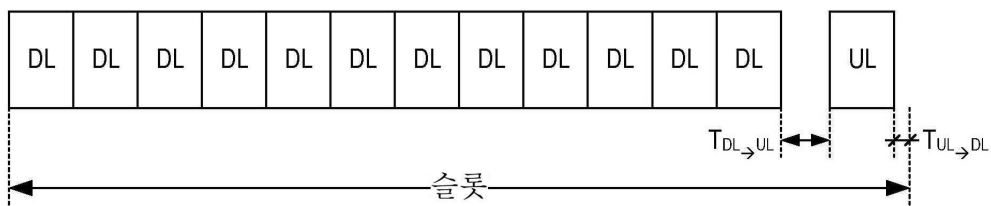


도면3

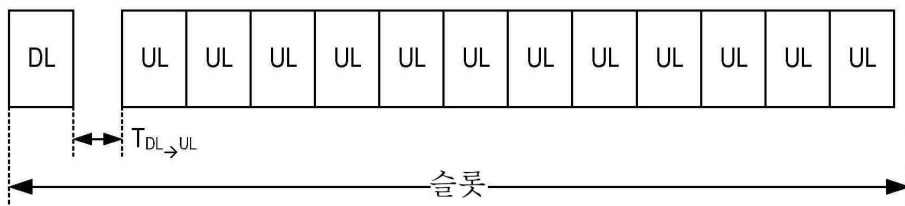
늦은 시작을 갖는  
DL 전용 전송



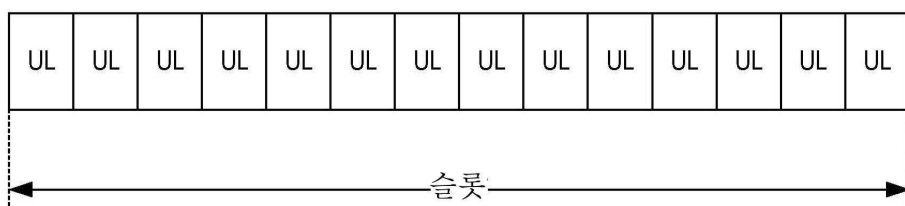
UL 부분을 갖는  
DL 헤비 전송



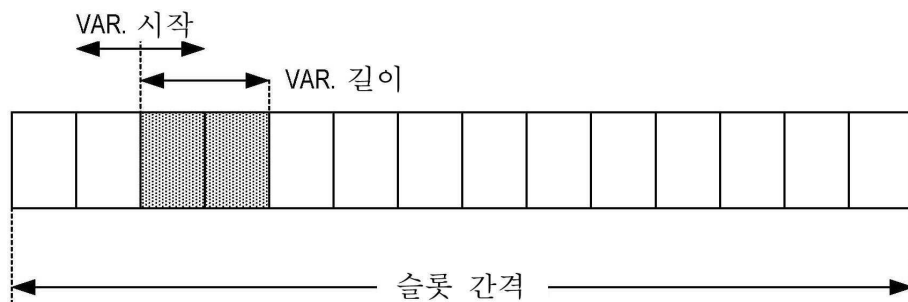
DL 제어를 갖는  
UL 헤비 전송



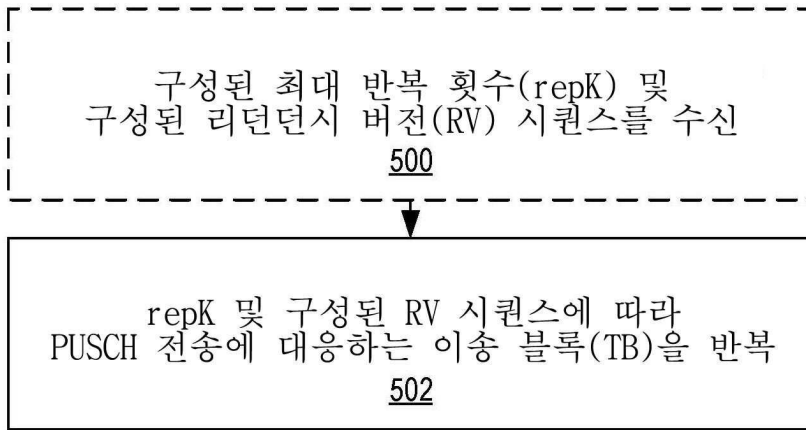
UL 전용 전송



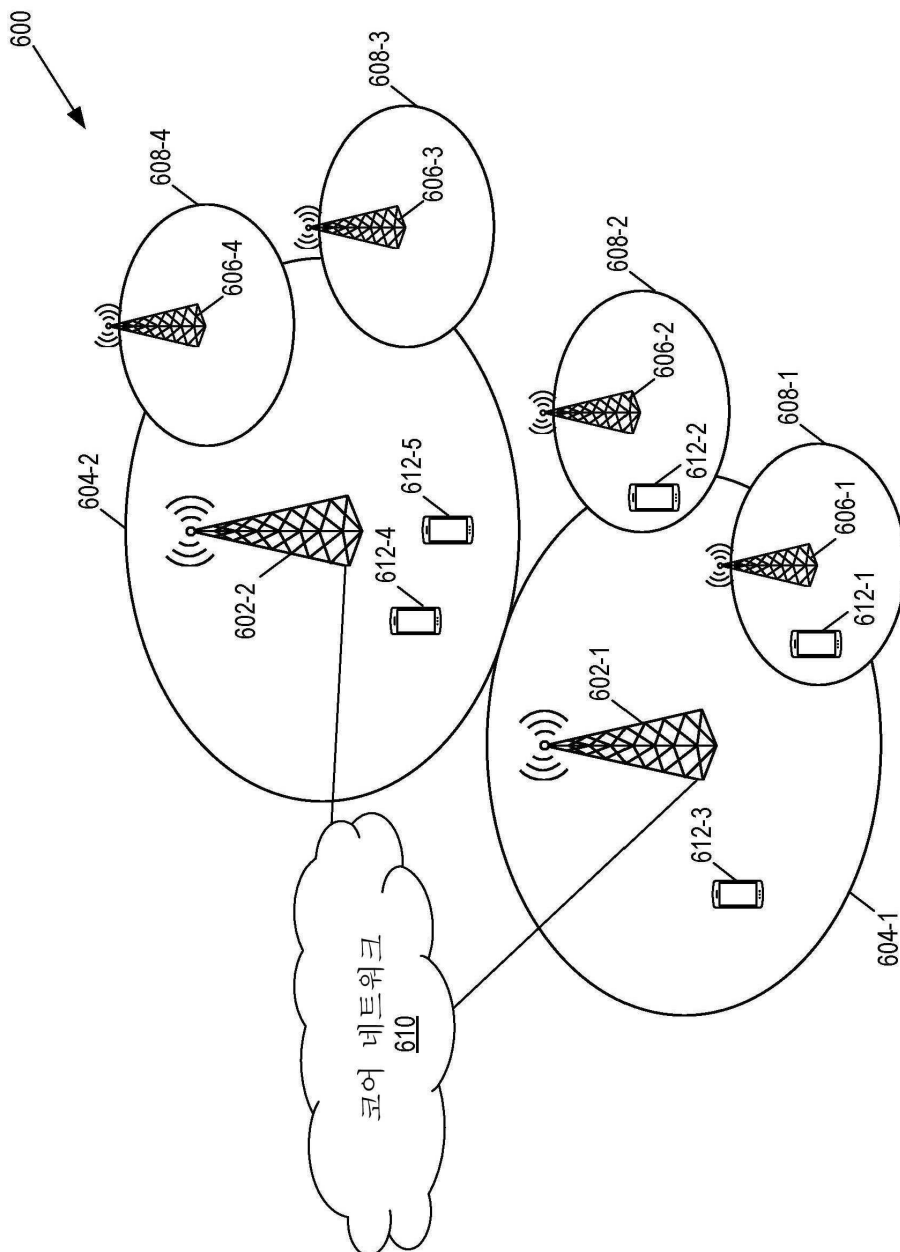
도면4



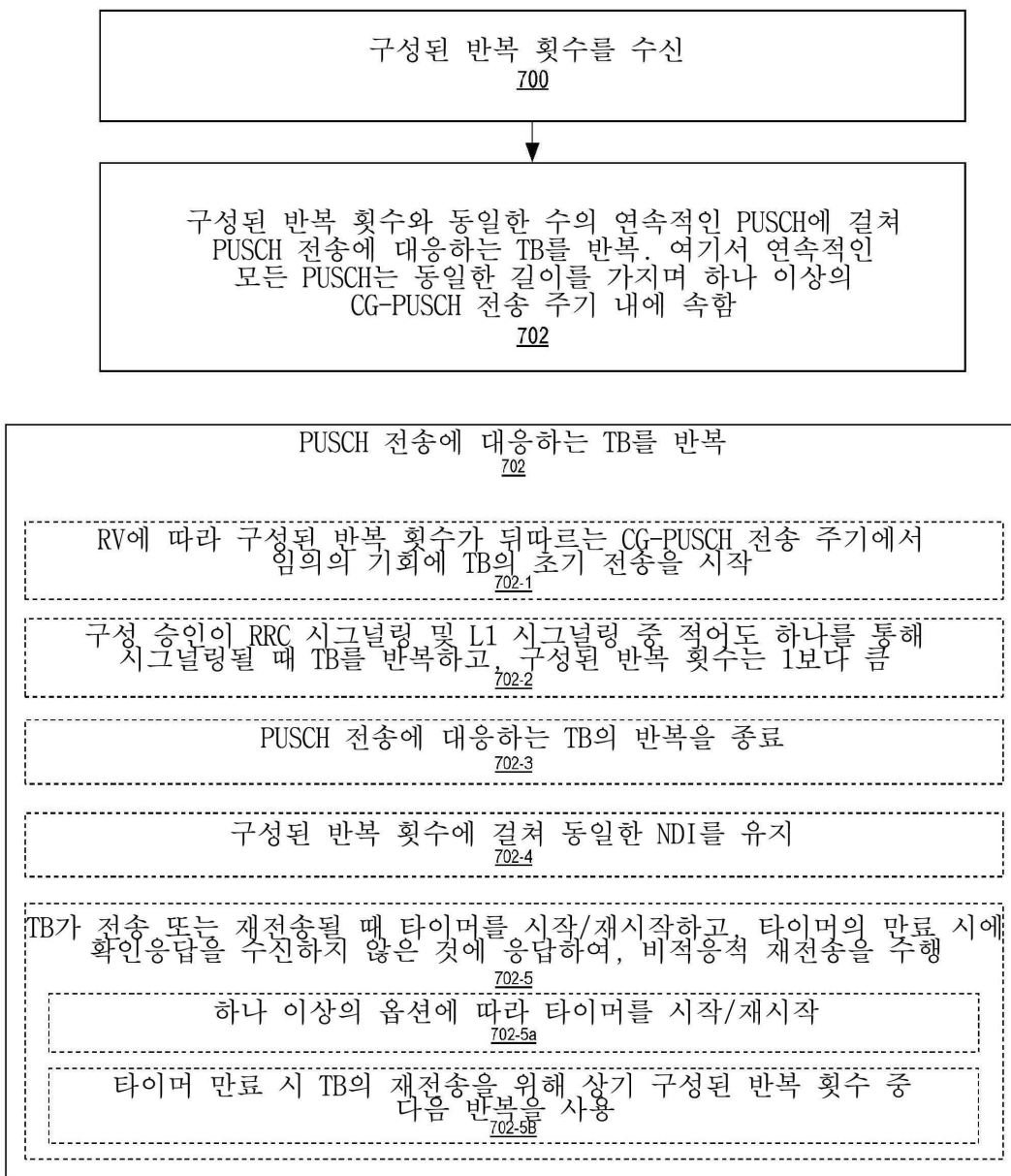
도면5



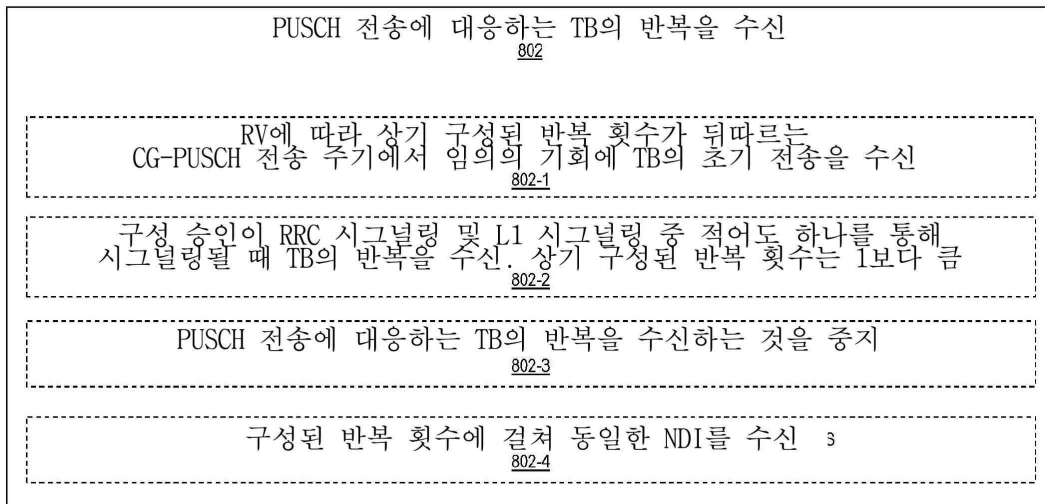
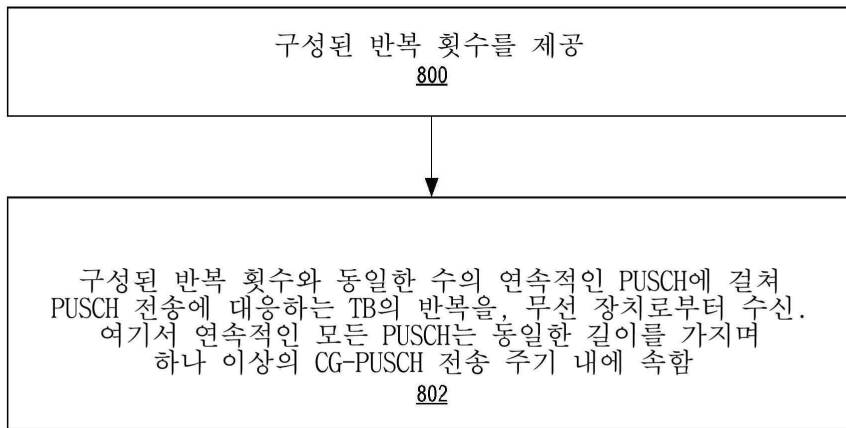
도면6



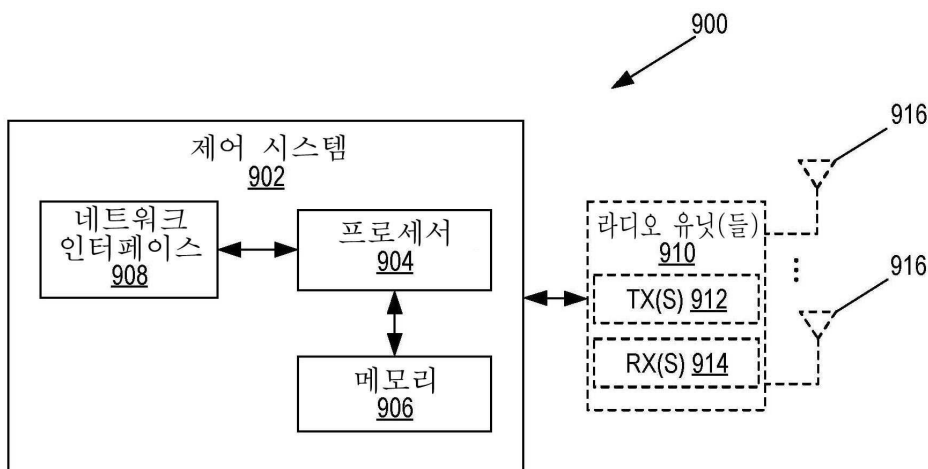
도면7



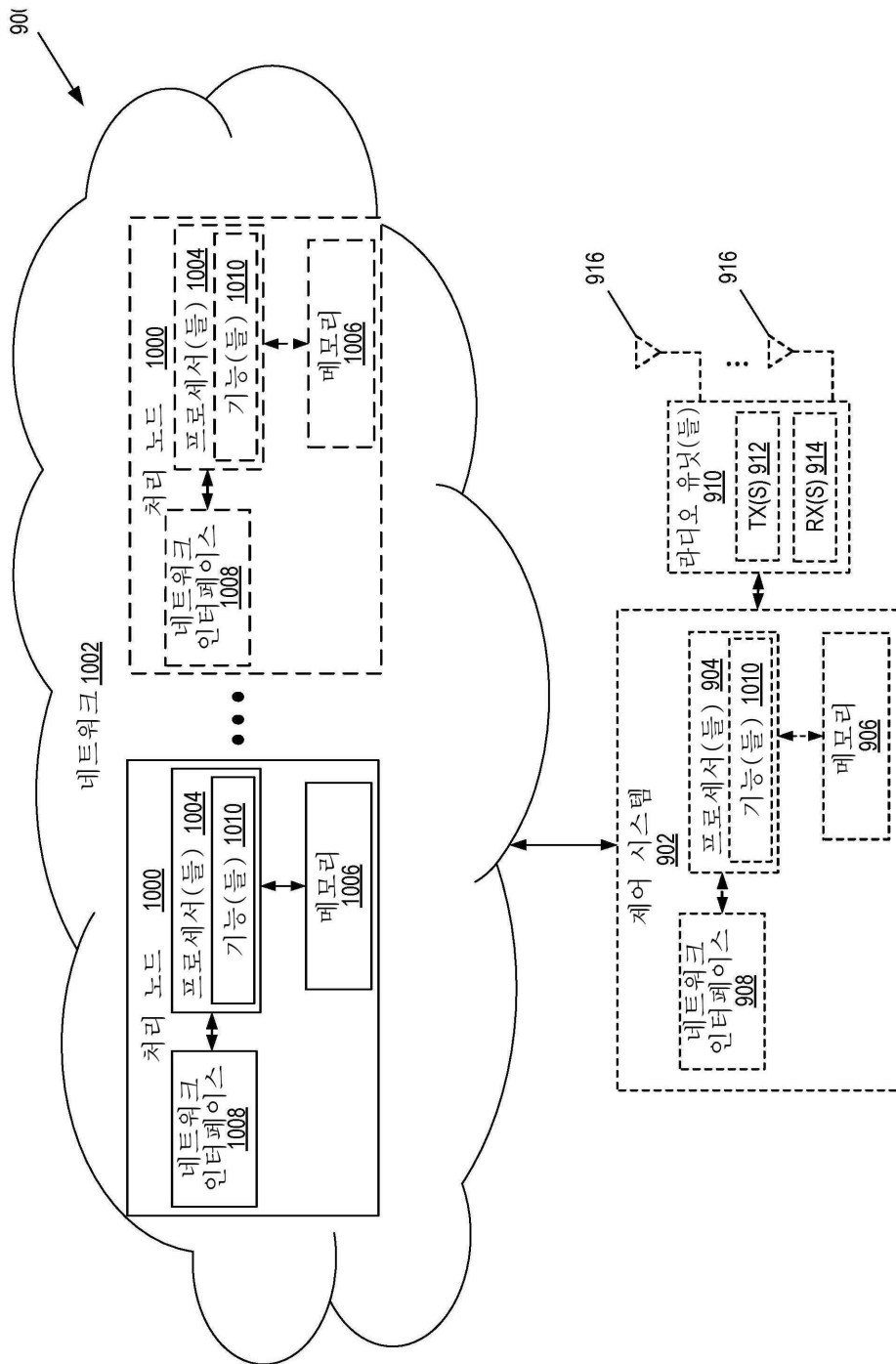
도면8



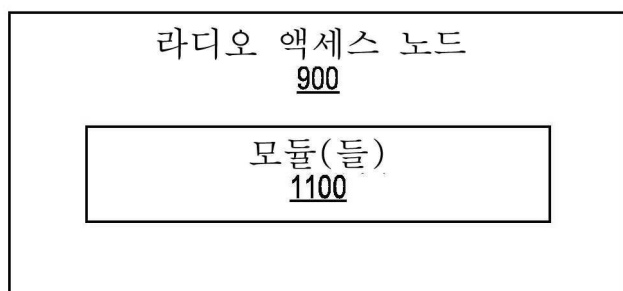
도면9



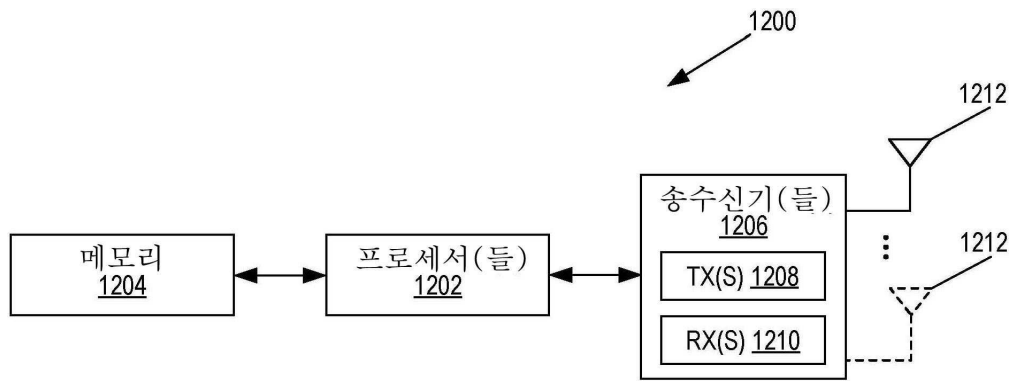
도면10



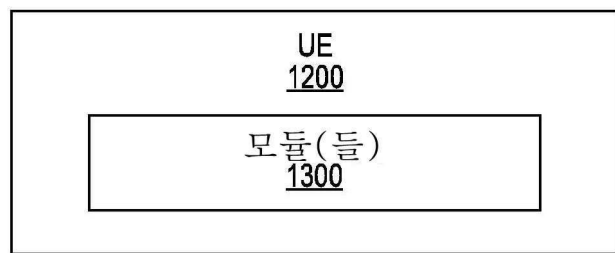
도면11



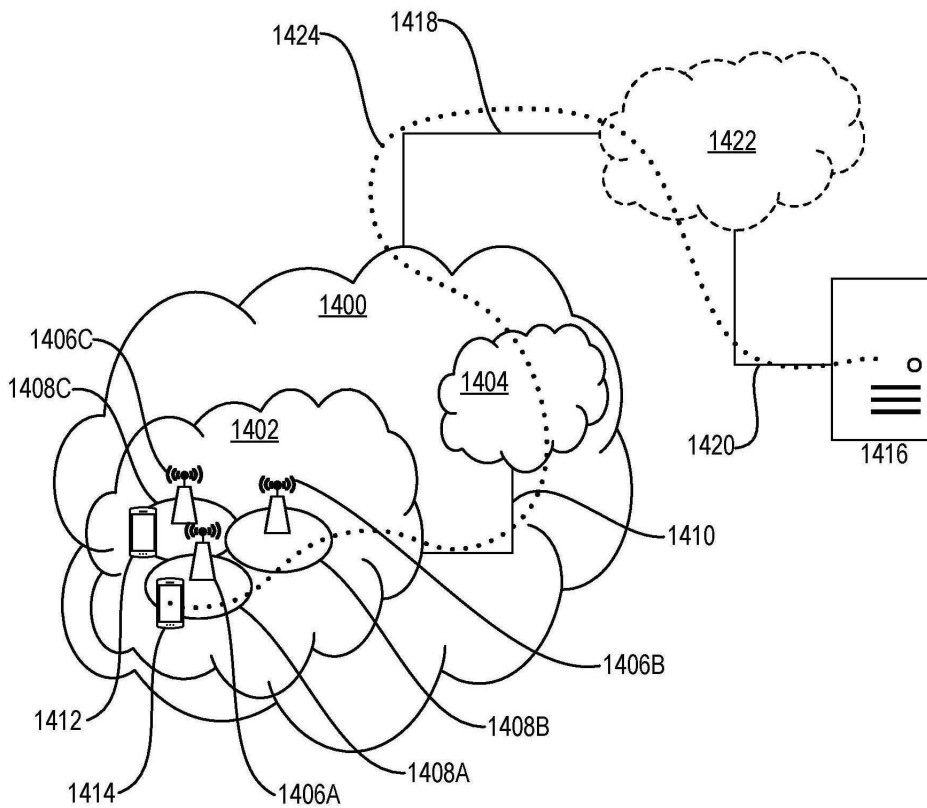
도면12



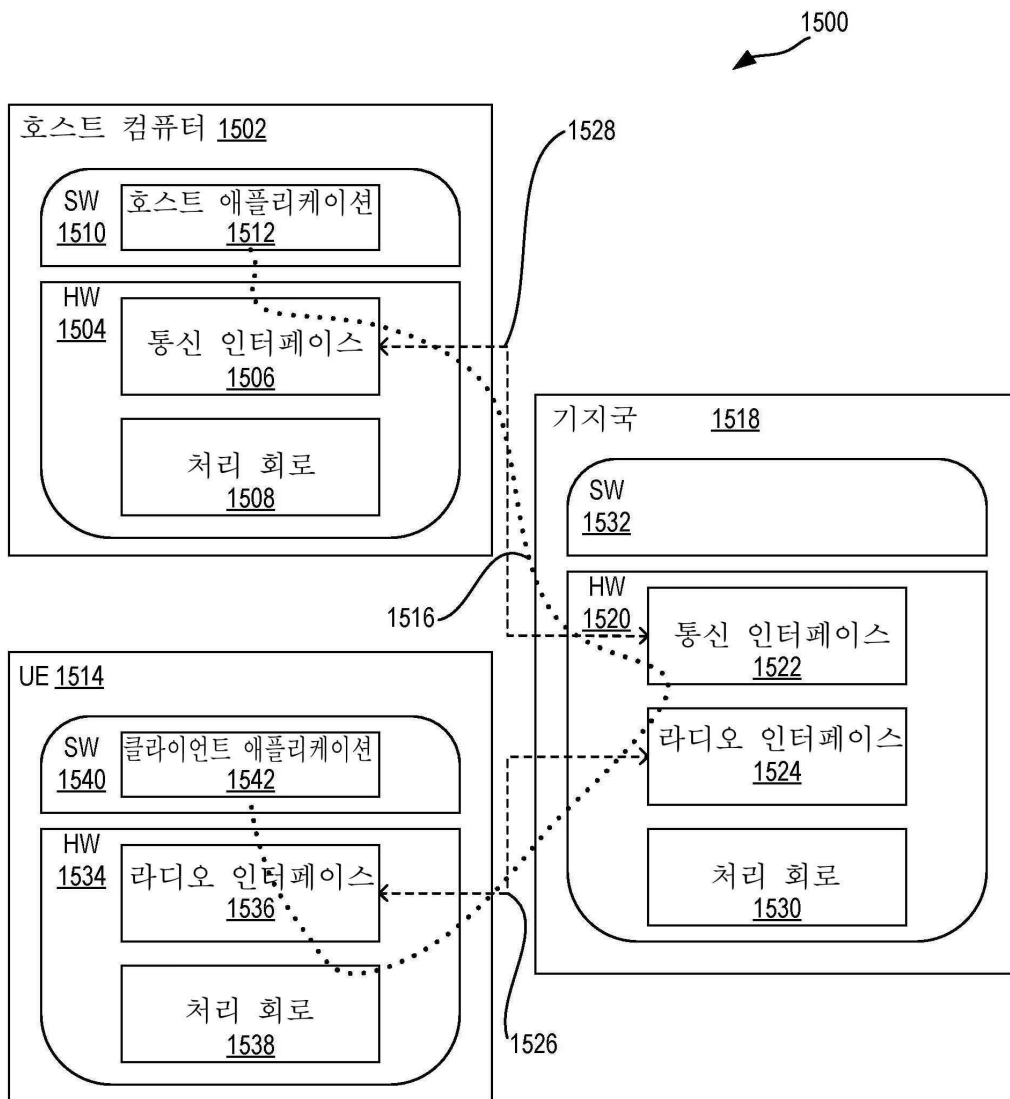
도면13



도면14

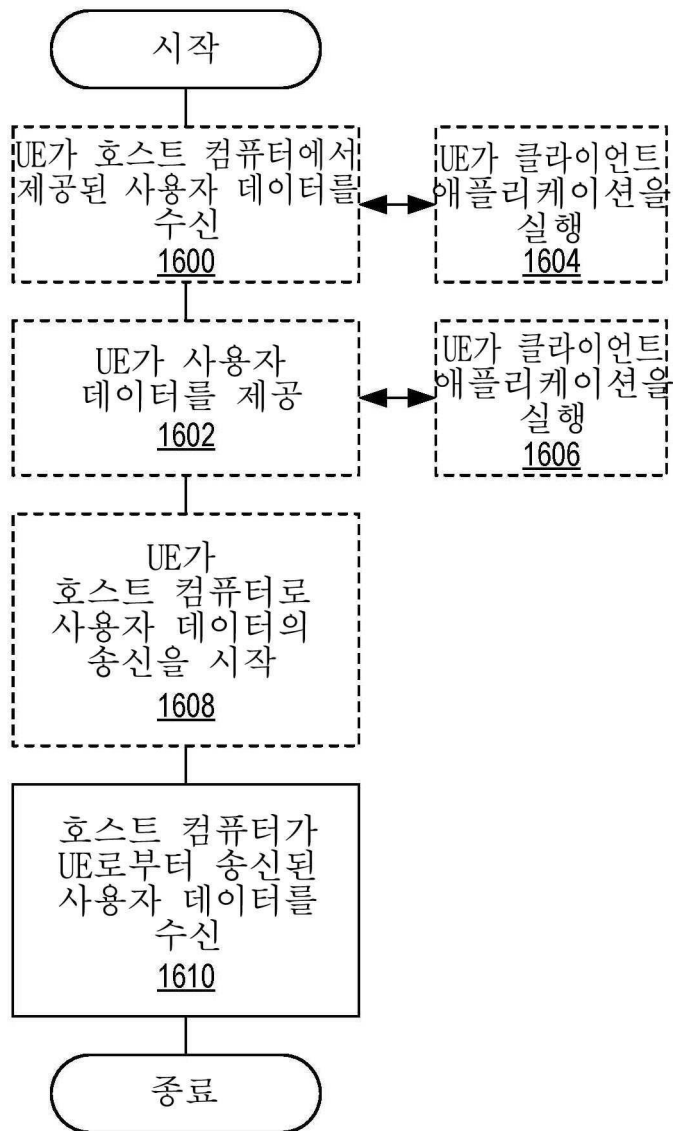


도면15





도면16



도면17

