



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월10일

(11) 등록번호 10-2600808

(24) 등록일자 2023년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2019.01) H04W 56/00 (2009.01)
H04W 74/00 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 74/0866 (2013.01)
H04W 56/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0088109

(22) 출원일자 2018년07월27일

심사청구일자 2021년07월27일

(65) 공개번호 10-2019-0013624

(43) 공개일자 2019년02월11일

(30) 우선권주장
201711026769 2017년07월27일 인도(IN)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-1707937

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 20 항

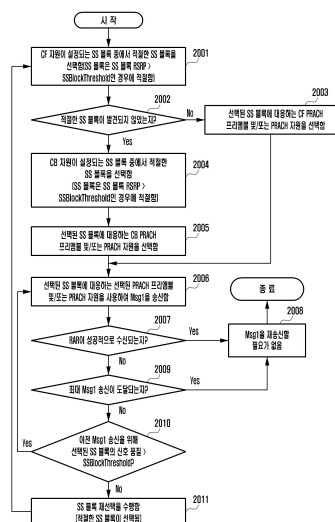
심사관 : 이정구

(54) 발명의 명칭 랜덤 액세스 절차를 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. 단말기에 의해 랜덤 액세스(RA) 프리앰블을 송신하는 방법이 제공된다.

대표도 - 도20



(52) CPC특허분류

H04W 74/002 (2013.01)

H04W 74/0833 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-1709897

3GPP R1-1711019

3GPP R1-1711291*

3GPP R1-708726

3GPP R2-1706705

3GPP R2-1707276*

3GPP R2-1707602

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템의 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서,

기지국으로부터 경쟁 기반 랜덤 액세스(RA)의 설정 정보 및 동기 신호(SS) 블록의 선택을 위한 임계 값(threshold)의 정보를 수신하는 단계;

상기 기지국으로부터 무경쟁 RA의 설정 정보 및 각각의 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 RA 프리앰블의 정보를 수신하는 단계;

상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우,

상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 제1 SS 블록을 선택하는 단계; 및 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여, 상기 선택된 제1 SS 블록에 대응하는 제1 RA 프리앰블을 선택하는 단계;

상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우,

경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록을 식별하는 단계; 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 제2 SS 블록을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 제2 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 제2 RA 프리앰블을 선택하는 단계;

상기 선택된 제1 SS 블록 또는 상기 선택된 제2 SS 블록에 기초하여 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 오케이전(occasion)을 선택하는 단계; 및

상기 기지국에게 상기 선택된 PRACH 오케이전에서 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블을 전송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 경쟁 기반 RA의 상기 설정 정보는 RRC(radio resource control) 메시지에 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 임계 값보다 큰 상기 신호 품질은 SS 블록의 RSRP(reference signal received power)에 기초하여 식별되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 선택된 제1 SS 블록 또는 상기 선택된 제2 SS 블록에 대응하는 PRACH 오케이전들 중에서 다음 이용 가능한 PRACH 오케이전을 식별하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

무선 통신 시스템의 기지국에 의해 수행되는 방법에 있어서,

경쟁 기반 랜덤 액세스(RA)의 설정 정보 및 동기 신호(SS) 블록의 선택을 위한 임계 값(threshold)의 정보를 단말에게 전송하는 단계;

무경쟁 RA의 설정 정보 및 각각의 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 RA 프리앰블의 정보를 상기 단말에게 전송하는 단계; 및

제1 SS 블록 또는 제2 SS 블록에 기반하여 선택된 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 오케이전(occasion)에서 제1 RA 프리앰블 또는 제2 RA 프리앰블을 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함하고,

상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 제1 SS 블록이 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 선택된 제1 SS 블록에 대응하는 제1 RA 프리앰블은 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여 선택되고,

상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우, 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록이 식별되고, 상기 제2 SS 블록이 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 제2 RA 프리앰블은 상기 선택된 제2 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 경쟁 기반 RA의 상기 설정 정보는 RRC(radio resource control) 메시지에 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 임계 값보다 큰 상기 신호 품질은 SS 블록의 RSRP(reference signal received power)에 기초하여 식별되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

무선 통신 시스템의 단말에 있어서,

송수신기; 및

상기 송수신기와 연결되고,

기지국으로부터 경쟁 기반 랜덤 액세스(RA)의 설정 정보 및 동기 신호(SS) 블록의 선택을 위한 임계 값(threshold)의 정보를 수신하고,

상기 기지국으로부터 무경쟁 RA의 설정 정보 및 각각의 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 RA 프리앰블의 정보를 수신하고,

상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 제1 SS 블록을 선택하고, 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여, 상기 선택된 제1 SS 블록에 대응하는 제1 RA 프리앰블을 선택하고,

상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우, 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록을 식별하고, 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 제2 SS 블록을 선택하고, 상기 선택된 제2 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 제2 RA 프리앰블을 선택하고,

상기 선택된 제1 SS 블록 또는 상기 선택된 제2 SS 블록에 기초하여 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 오케이전(occasion)을 선택하고,

상기 기지국에게 상기 선택된 PRACH 오케이전에서 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블을 전송하는 제어기를 포함하는 단말.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 경쟁 기반 RA의 상기 설정 정보는 RRC(radio resource control) 메시지에 포함되는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 임계 값보다 큰 상기 신호 품질은 SS 블록의 RSRP(reference signal received power)에 기초하여 식별되는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 선택된 제1 SS 블록 또는 상기 선택된 제2 SS 블록에 대응하는 PRACH 오케이전들 중에서 다음 이용 가능한 PRACH 오케이전을 식별하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 12

무선 통신 시스템의 기지국에 있어서,

송수신기; 및

상기 송수신기와 연결되고,

경쟁 기반 랜덤 액세스(RA)의 설정 정보 및 동기 신호(SS) 블록의 선택을 위한 임계 값(threshold)의 정보를 단말에게 전송하고,

무경쟁 RA의 설정 정보 및 각각의 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 RA 프리앰블의 정보를 상기 단말에게 전송하고,

제1 SS 블록 또는 제2 SS 블록에 기반하여 선택된 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 오케이전(occasion)에서 제1 RA 프리앰블 또는 제2 RA 프리앰블을 수신하는 제어기를 포함하고,

상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 제1 SS 블록이 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 선택된 제1 SS 블록에 대응하는 제1 RA 프리앰블은 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여 선택되고,

상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우, 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록이 식별되고, 상기 제2 SS 블록이 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 제2 RA 프리앰블은 상기 선택된 제2 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 선택되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 경쟁 기반 RA의 상기 설정 정보는 RRC(radio resource control) 메시지에 포함되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 임계 값보다 큰 상기 신호 품질은 SS 블록의 RSRP(reference signal received power)에 기초하여 식별되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 RAR(random access response)가 수신되지 않았는지 여부 및 RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았는지 여부를 판단하는 단계;

상기 RAR이 수신되지 않았고, 상기 RA 프리앰블 전송의 상기 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 상기 SS 블록들과 연관된 상기 무경쟁 RA 자원들의 상기 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우,

상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 제3 SS 블록을 선택하는 단계;

상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여, 상기 선택된 제3 SS 블록에 대응하는 제3 RA 프리앰블을 선택하는 단계;

상기 선택된 제3 SS 블록 또는 상기 선택된 제3 SS 블록에 기초하여 PRACH 오케이전을 선택하는 단계; 및

상기 기지국에게 상기 선택된 PRACH 오케이전에서 상기 제3 RA 프리앰블을 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 RAR이 수신되지 않았고, 상기 RA 프리앰블 전송의 상기 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 블록이 가용하지 않은 경우,

경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록을 식별하는 단계;

상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 제4 SS 블록을 선택하는 단계;

상기 선택된 제4 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 제4 RA 프리앰블을 선택하는 단계;

상기 선택된 제4 SS 블록 또는 상기 선택된 제4 SS 블록에 기초하여 PRACH 오케이전을 선택하는 단계; 및

상기 기지국에게 상기 선택된 PRACH 오케이전에서 상기 제4 RA 프리앰블을 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제5 항에 있어서,

제3 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제3 RA 프리앰블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 RAR(random access response)가 수신되지 않았고, RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 상기 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 제3 SS 블록이 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 선택된 제3 SS 블록에 대응하는 상기 제3 RA 프리앰블이 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여 선택되는, 상기

제3 RA 프리앰블을 수신하는 단계; 또는

제4 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제4 RA 프리앰블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 상기 RAR가 수신되지 않았고, RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우, 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록이 식별되고, 상기 제4 SS 블록이 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 제4 RA 프리앰블은 상기 선택된 제4 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 선택되는, 상기 제4 RA 프리앰블을 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제8 항에 있어서, 상기 제어기는,

상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 RAR(random access response)가 수신되지 않았는지 여부 및 RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았는지 여부를 판단하고, 상기 RAR이 수신되지 않았고, 상기 RA 프리앰블 전송의 상기 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 상기 SS 블록들과 연관된 상기 무경쟁 RA 자원들의 상기 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 제3 SS 블록을 선택하고, 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여, 상기 선택된 제3 SS 블록에 대응하는 제3 RA 프리앰블을 선택하고, 상기 선택된 제3 SS 블록 또는 상기 선택된 제3 SS 블록에 기초하여 PRACH 오케이전을 선택하고, 상기 기지국에게 상기 선택된 PRACH 오케이전에서 상기 제3 RA 프리앰블을 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 19

제18 항에 있어서, 상기 제어기는,

상기 RAR이 수신되지 않았고, 상기 RA 프리앰블 전송의 상기 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 블록이 가용하지 않은 경우, 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록을 식별하고, 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 제4 SS 블록을 선택하고, 상기 선택된 제4 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 제4 RA 프리앰블을 선택하고, 상기 선택된 제4 SS 블록 또는 상기 선택된 제4 SS 블록에 기초하여 PRACH 오케이전을 선택하고, 상기 기지국에게 상기 선택된 PRACH 오케이전에서 상기 제4 RA 프리앰블을 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 20

제12 항에 있어서, 상기 제어기는,

제3 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제3 RA 프리앰블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 RAR(random access response)가 수신되지 않았고, RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 상기 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 제3 SS 블록이 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 선택된 제3 SS 블록에 대응하는 상기 제3 RA 프리앰블이 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여 선택되는, 상기 제3 RA 프리앰블을 수신하고, 또는

제4 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제4 RA 프리앰블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 상기 RAR가 수신되지 않았고, RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우, 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록이 식별되고, 상기 제4 SS 블록이 상기 경

쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 제4 RA 프리앰블은 상기 선택된 제4 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 선택되는, 상기 제4 RA 프리앰블을 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시(disclosure)는 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 절차를 수행하는 시스템, 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후(beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후(post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역(예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(full dimensional MIMO, FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나(large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 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 communication, D2D), 무선 백홀(wireless backhaul), 이동 네트워크(moving network), 협력 통신(cooperative communication), CoMP(coordinated multi-points), 및 수신 간섭제거(interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(advanced coding modulation, ACM) 방식인 FQAM(hybrid FSK and QAM modulation) 및 SWSC(sliding window superposition coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(filter bank multi carrier), NOMA(non-orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0004] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(machine to machine, M2M), MTC(machine type communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 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 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[0005] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(machine to machine, M2M), MTC(machine type communication)등의 기술이 5G 통신 기술인 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

[0006] 기존의 무선 통신 시스템, 즉 LTE에서, 랜덤 액세스(random access, RA) 절차는 업링크 시간 동기화를 달성하기 위해 사용된다. RA 절차는 초기 액세스, 핸드오버, 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 연결 재설정 절차, 위치 결정 목적, 스케줄링 요청 송신, SCG(secondary cell group) 부가/수정 및 RRC CONNECTED 상태에서의 비동기화된 UE에 의한 업링크에서의 데이터 또는 제어 정보 송신 동안 LTE에서 사용된다. LTE에서는 두 가지 타입의 RA 절차: 경쟁 기반 및 무경쟁(contention-free)이 정의된다.

[0008] 경쟁 기반 RA(Contention-based RA, CBRA) 절차:

- [0009] 도 1은 관련 기술에 따른 CBRA의 절차를 도시한다.
- [0010] RA 프리앰블(또는 Msg1) 송신: UE는 동작(101)에서 RA 프리앰블을 송신한다. UE는 이용 가능한 64-Ncf 경쟁 기반 RA 프리앰블 중 하나를 선택한다. Ncf는 무경쟁 액세스를 위해 예약된 RA 프리앰블의 수이다. 경쟁 기반 RA 프리앰블은 선택적으로 2개의 그룹으로 분할될 수 있다. 2개의 그룹이 설정되면, UE는 UE가 송신할 수 있는 메시지 3의 크기에 기초하여 그룹을 선택한다. 초기 RA 프리앰블 송신 전력은 경로 손실을 보상한 후에 개방 루프 추정치에 기초하여 세팅된다.
- [0011] RA 응답(RA response, RAR) 또는 Msg2: 동작(102)에서 eNB(evolved node B)는 RA-RNTI(random access-radio network temporary identifier)로 어드레싱(addressing)된 물리적 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 통해 RAR을 송신한다. RA-RNTI는 RA 프리앰블이 eNB에 의해 탐지된 시간-주파수 슬롯을 식별한다. RAR은 RA 프리앰블 식별자, 타이밍 정렬 정보, 임시 C-RNTI(cell-radio network temporary identifier) 및 메시지 3을 위한 UL 승인(grant)을 전달한다. RAR은 또한 RA 시도를 재시도하기 전에 일정 기간 동안 백 오프(back off)하도록 UE에게 지시하는 백 오프 지시자(indicator)를 포함할 수 있다. RAR은 RAR 윈도우에서 송신된다.
- [0012] 도 3은 관련 기술에 따른 RA 프리앰블 송신 및 RAR 윈도우를 도시한다.
- [0013] 도 3에 도시된 바와 같이, RAR 윈도우는 서브프레임 'x'에서 송신된 RA 프리앰블에 대한 서브프레임 'x+3'에서 시작한다. RAR 윈도우 크기는 설정 가능하다.
- [0014] UL 공유 채널(shared channel, SCH)(또는 Msg3)상의 스케줄링된 업링크(UL) 송신: 동작(103)에서 UE는 스케줄링된 송신을 수행한다. 스케줄링된 UL 송신은 RRC 연결 요청, RRC 연결 재설정 요청, RRC 핸드오버 확인, 스케줄링 요청 등과 같은 메시지를 송신하는데 사용된다. 이는 또한 UE 아이덴티티(즉, C-RNTI 또는 S-TMSI(system architecture evolution-temporary mobile subscriber identity) 또는 난수)를 포함한다. HARQ(hybrid automatic repeat request)는 이러한 송신을 위해 사용된다. 스케줄링된 UL 송신에서 송신되는 메시지는 일반적으로 Msg3이라고 한다.
- [0015] Contention Resolution Message(또는 Msg 4): eNB는 동작(104)에서 경쟁 해결 메시지를 송신한다. 경쟁 해결은 HARQ를 사용하고, C-RNTI(메시지 3에 포함되는 경우) 또는 임시 C-RNTI(메시지 3에 포함된 UE 아이덴티티는 이 경우에 포함됨)로 어드레싱된다. 경쟁 해결 메시지의 성공적인 디코딩 시에, HARQ 피드백은 자신의 UE ID(또는 C-RNTI)를 탐지하는 UE에 의해서만 송신된다.
- [0017] 무경쟁 RA(contention-free RA, CFRA) 절차:
- [0018] 도 2는 관련 기술에 따른 CFRA의 절차를 도시한다.
- [0019] CFRA 절차는 낮은 대기 시간이 요구되는 핸드오버, Scell(secondary cell)에 대한 타이밍 어드밴스 설정(timing advance establishment) 등과 같은 시나리오에 사용된다.
- [0020] 도 2를 참조하면, eNB는 동작(201)에서 전용 시그널링에서 무경쟁 RA 프리앰블을 UE에 할당한다.
- [0021] UE는 동작(202)에서 할당된 무경쟁 RA 프리앰블을 송신한다.
- [0022] eNB는 동작(203)에서 RA-RNTI로 어드레싱된 PDSCH를 통해 RAR을 송신한다. RAR은 RA 프리앰블 식별자 및 타이밍 정렬 정보를 전달한다. RAR은 또한 UL 승인을 포함할 수 있다. RAR은 CBRA 절차와 유사한 RAR 윈도우에서 송신된다. CFRA 절차는 RAR을 수신한 후 종료된다.
- [0023] 문제 설명
- [0024] 더욱 높은 주파수에서, 빔포밍은 높은 경로 손실을 보상하기 위해 필요하다. UE/gNB는 빔포밍을 사용하여 물리적 랜덤 액세스 채널(physical random access channel, PRACH) 프리앰블 및 Msg3을 송수신할 필요가 있다. GNB/UE는 빔 포밍을 사용하여 RAR & Msg4를 송수신할 필요가 있다. UE 및 gNB는 각각의 TX/RX 빔이 특정 커버리지 영역을 커버하는 다중 송신(TX)/수신(RX) 빔을 지원할 수 있다. 빔포밍이 적용된(beamformed) PRACH 프리앰블 송신의 경우에, DL TX 빔(즉, gNB TX 빔)은 PRACH 프리앰블 송신 동안 UE에 의해 나타내어진다. 수신된 PRACH 프리앰블 송신에 기초하여, gNB는 Msg2를 송신하기 위한 DL TX 빔을 식별할 수 있다.
- [0025] UE는 빔포밍 시스템의 경우에 여러 번 송신되는 DL 동기 신호, 기준 신호 또는 방송 채널에 기초하여 DL TX 빔을 식별할 수 있다. 하나 또는 다수의 DL TX 빔은 상황(occasion)마다 DL 동기 신호, 기준 신호 또는 방송 채널

을 송신하기 위해 사용될 수 있다. 하나 또는 다수의 DL TX 빔을 사용하여 동기 신호(즉, 1차 동기 신호(primary synchronization signal, PSS)/동기 신호(SSS)와 1차 방송 채널(primary broadcast channel, PBCH)을 송신하는 상황은 동기 신호(SS) 블록이라고 한다. 네트워크는 주기적으로 다수의 SS 블록을 사용하여 DL 동기 신호 및 PBCH를 송신한다. gNB는 SS 블록에 대한 하나 또는 다수의 상황과, 랜덤 액세스 채널(random access channel, RACH) 자원의 서브세트 및/또는 프리앰블 인덱스의 서브세트 사이의 연관(association)을 설정할 수 있다. 이러한 연관은 시스템 정보 또는 전용 RRC 시그널링(예를 들어, 핸드오버 명령)에서 시그널링된 RACH 설정으로 설정될 수 있다. UE는 UE가 DL 동기 신호를 수신한 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. SS 블록과 유사하게, gNB는 하나 또는 다수의 CSI-RS(CSI-RS는 TX 빔포밍을 사용하여 송신됨)와, RACH 자원의 서브세트 및/또는 프리앰블 인덱스의 서브세트 사이의 연관을 설정할 수 있다. 이러한 연관은 시스템 정보 또는 전용 RRC 시그널링(예를 들어, 핸드오버 명령)에서 시그널링된 RACH 설정으로 설정될 수 있다. UE는 수신된 CSI-RS 신호에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다.

[0026] 제1 문제는 UE가 초기 PRACH 송신 동안 RACH 프리앰블 및/또는 자원 선택을 위해 SS 블록을 선택하는 방법이다. 제2 문제는 UE가 PRACH 재송신, 즉 UE가 PRACH 프리앰블을 송신한 후에 RAR을 성공적으로 수신하지 못한 경우에 RACH 프리앰블 및/또는 자원 선택을 위해 SS 블록을 선택하는 방법이다. 제3 문제는 UE가 타겟 셀에서 PRACH(재)송신을 위한 타겟 셀로의 핸드오버 동안 RACH 프리앰블 및/또는 자원 선택을 위해 SS 블록을 선택하는 방법이며, 여기서 핸드오버 명령은 모든 SS 블록에 대한 경쟁 기반 PRACH 프리앰블 및/또는 자원에 부가하여 일부 SS 블록에 대한 무경쟁 PRACH 프리앰블 및/또는 자원을 포함한다.

[0027] 상술한 정보는 단지 본 개시의 이해를 돕기 위해서만 배경 정보로서 제시된다. 상술한 것 중 어떤 것도 본 개시와 관련하여 선행 기술로 적용될 수 있는지에 관해서는 어떠한 결정도 행해지지 않았으며, 아무런 주장도 행해지지 않았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0029] 본 개시의 양태는 적어도 상술한 문제점 및/또는 단점을 해소하고, 적어도 이하에서 설명되는 이점을 제공하는 것이다. 따라서, 본 개시의 양태는 4세대(4G) 시스템보다 높은 데이터 속도를 지원하는 5세대(5G) 통신 시스템을 융합하는 통신 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0031] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 단말기에 의해 랜덤 액세스(RA) 프리앰블을 송신하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 기지국으로부터 동기 신호(SS) 블록과 연관된 RA 자원에 관한 설정 정보를 수신하는 단계, 상기 기지국으로부터 하나 이상의 SS 블록을 수신하는 단계, 상기 설정 정보에 기초하여 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적어도 하나의 적절한 SS 블록이 존재하는지를 결정하는 단계, 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적어도 하나의 적절한 SS 블록이 존재하는 경우에 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적절한 SS 블록을 선택하는 단계, 상기 선택된 적절한 SS 블록에 대응하는 제1 RA 프리앰블을 선택하는 단계, 및 상기 제1 RA 프리앰블을 상기 기지국으로 송신하는 단계를 포함한다.

[0032] 본 개시의 다른 일 실시예에 따르면, 기지국에 의해 랜덤 액세스(RA) 프리앰블을 수신하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 동기 신호(SS) 블록과 연관된 RA 자원에 관한 설정 정보를 단말기로 송신하는 단계, 하나 이상의 SS 블록을 상기 단말기로 송신하는 단계, 및 상기 단말기로부터 RA 프리앰블을 수신하는 단계를 포함한다. 상기 RA 프리앰블은 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적어도 하나의 적절한 SS 블록이 존재하는지에 기초하여 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 선택된 SS 블록에 대응한다. 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적어도 하나의 적절한 SS 블록이 존재하면, 상기 SS 블록은 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적절한 SS 블록이다.

[0033] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 랜덤 액세스(RA) 프리앰블을 송신하는 단말기가 제공된다. 상기 단말기는 기지국으로부터 신호를 수신하고, 신호를 기지국으로 송신하도록 구성된 송수신기, 및 상기 송수신기와 연결된 제어기를 포함한다. 상기 제어기는 상기 송수신기가 상기 기지국으로부터 동기 신호(SS) 블록과 연관된 RA 자원에 관한 설정 정보를 수신하는 것을 제어하고, 상기 송수신기가 상기 기지국으로부터 하나 이상의 SS 블록을 수신하는 것을 제어하고, 상기 설정 정보에 기초하여 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적어도 하나의 적절한 SS 블록이 존재하는지를 결정하고, 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 무경쟁 RA

자원이 설정되는 적어도 하나의 적절한 SS 블록이 존재하는 경우에 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적절한 SS 블록을 선택하고, 상기 선택된 적절한 SS 블록에 대응하는 제1 RA 프리앰블을 선택하며, 상기 송수신기가 상기 제1 RA 프리앰블을 상기 기지국으로 송신하는 것을 제어하도록 구성된다.

[0034] 본 개시의 또 다른 일 실시예에 따르면, 랜덤 액세스(RA) 프리앰블을 수신하는 기지국이 제공된다. 상기 기지국은 단말기로부터 신호를 수신하고, 신호를 상기 단말기로 송신하도록 구성된 송수신기, 및 상기 송수신기와 연결된 제어기를 포함한다. 상기 제어기는 상기 송수신기가 동기 신호(SS) 블록과 연관된 RA 자원에 관한 설정 정보를 상기 단말기로 송신하는 것을 제어하고, 상기 송수신기가 하나 이상의 SS 블록을 상기 단말기로 송신하는 것을 제어하고, 상기 송수신기가 상기 단말기로부터 RA 프리앰블을 수신하는 것을 제어하도록 구성된다. 상기 RA 프리앰블은 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적어도 하나의 적절한 SS 블록이 존재하는지에 기초하여 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 선택된 SS 블록에 대응한다. 상기 하나 이상의 SS 블록 중에서 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적어도 하나의 적절한 SS 블록이 존재하면, 상기 SS 블록은 무경쟁 RA 자원이 설정되는 적절한 SS 블록이다.

[0035] 본 개시의 다른 양태, 이점, 및 현저한 특징은 첨부된 도면들과 관련하여 취해지고, 본 개시의 다양한 실시예를 개시하는 다음의 상세한 설명으로부터 통상의 기술자에게는 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0037] 본 개시의 특정 실시예의 상술한 및 다른 양태, 특징 및 이점은 첨부된 도면과 관련하여 취해진 다음의 설명으로부터 보다 명백해질 것이다.

도 1은 관련 기술에 따른 CBRA의 절차를 도시한다.

도 2는 관련 기술에 따른 CFRA의 절차를 도시한다.

도 3은 관련 기술에 따른 RA 프리앰블 송신 및 RAR 윈도우를 도시한다.

도 4는 본 개시의 실시예에 따라 높은 레벨에서의 UE 동작을 설명한다.

도 5는 본 개시의 실시예에 따른 방법 1에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 6은 본 개시의 실시예에 따른 방법 2에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 7은 본 개시의 실시예에 따른 방법 3에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 8은 본 개시의 실시예에 따른 방법 4에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 9는 본 개시의 실시예에 따른 방법 5에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 10은 본 개시의 실시예에 따른 방법 6에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 11은 본 개시의 실시예에 따른 방법 7에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 12는 본 개시의 실시예에 따른 방법 8에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 13은 본 개시의 실시예에 따른 방법 9에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 14는 본 개시의 실시예에 따른 방법 10에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 15은 본 개시의 실시예에 따른 방법 11에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 16은 본 개시의 실시예에 따른 방법 12에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 17은 본 개시의 실시예에 따른 방법 13에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 18은 본 개시의 실시예에 따른 방법 14에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 19은 본 개시의 실시예에 따른 방법 15에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 20은 본 개시의 실시예에 따른 방법 16에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 21은 본 개시의 실시예에 따른 방법 17에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 22은 본 개시의 실시예에 따른 방법 18에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 23은 본 개시의 실시예에 따른 방법 19에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 24은 본 개시의 실시예에 따른 방법 20에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

도 25은 UE가 RAR 윈도우 전에 Msg 1 전송을 한 번만 수행하는 예를 도시한다.

도 26a와 26b는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 RAR 윈도우 전에 복수의 Msg 1 전송이 수행되는 예를 도시한다.

도 27은 본 개시의 실시예에 따른 옵션 1에 기초하는 처음 전송된 Msg1에 대한 RAR 이전 또는 RAR를 기다리는 중 복수의 Msg 1 전송을 도시한다.

도 28과 29는 본 개시의 실시예에 따른 옵션 2에 기초하는 처음 전송된 Msg1에 대한 RAR 이전 또는 RAR를 기다리는 중 복수의 Msg 1 전송을 도시한다.

도 30은 본 개시의 실시예에 따른 옵션 3에 기초하는 처음 전송된 Msg1에 대한 RAR 이전 또는 RAR를 기다리는 중 복수의 Msg 1 전송을 도시한다.

도 31은 본 개시의 실시예에 따른 UE의 블록도이다.

도 32는 본 개시의 실시예에 따른 BS의 블록도이다.

도면 전체에 걸쳐, 동일한 참조 번호는 동일한 부분, 구성 요소 및 구조를 지칭하는 것으로 이해될 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 첨부된 도면을 참조한 다음의 설명은 청구 범위 및 이의 균등물에 의해 정의된 바와 같이 본 개시의 다양한 실시예에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 이는 이해를 돕기 위한 다양한 특정 상세 사항을 포함하지만, 이는 단지 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 따라서, 당업자는 본 명세서에 설명된 다양한 실시예의 다양한 변경 및 수정이 본 개시의 범위 및 사상을 벗어나지 않고 이루어질 수 있다는 것을 인식할 것이다. 게다가, 잘 알려진 기능 및 구성에 대한 설명은 명료성 및 간결성을 위해 생략될 수 있다.
- [0039] 다음의 설명 및 청구 범위에서 사용된 용어 및 단어는 서지 의미에 한정되지 않고, 발명자에 의해 본 개시에 대한 명확하고 일관된 이해를 가능하도록 하기 위해서만 사용된다. 따라서, 본 개시의 다양한 실시예에 대한 다음의 설명은 예시만을 위해 제공되며, 첨부된 청구 범위 및 이의 균등물에 의해 정의된 바와 같이 본 개시를 제한하기 위한 것이 아님이 당업자에게 명백해야 한다.
- [0040] 단수 형태 "a", "an" 및 "the"는 문맥이 명백히 달리 지시하지 않으면 복수의 대상을 포함한다는 것이 이해되어야 한다. 따라서, 예를 들어, "하나의 구성 요소 표면"에 대한 언급은 이러한 표면의 하나 이상에 대한 언급을 포함한다.
- [0041] 용어 "실질적으로"는 인용된 특성, 파라미터 또는 값이 정확히 달성될 필요는 없지만, 예를 들어 공차, 측정 오차, 측정 정확도 한계 및 당업자에게 알려진 다른 인자를 포함하는 편차 또는 변동은 특성이 제공하고자 하는 효과를 배제하지 않는 양으로 발생할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0042] 흐름도(또는 시퀀스 다이어그램)의 블록 및 흐름도의 조합이 컴퓨터 프로그램 명령어에 의해 나타내어지고 실행될 수 있다는 것이 통상의 기술자에게는 알려져 있다. 이러한 컴퓨터 프로그램 명령어는 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터, 또는 프로그램 가능한 데이터 처리 장치의 프로세서 상에 적재될 수 있다. 적재된 프로그램 명령어가 프로세서에 의해 실행될 때, 이는 흐름도에서 설명된 기능을 수행하는 수단을 생성한다. 컴퓨터 프로그램 명령어가 전문 컴퓨터 또는 프로그램 가능한 데이터 처리 장치에서 사용 가능한 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장될 수 있기 때문에, 흐름도에 설명된 기능을 수행하는 제품을 생성하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 명령어가 컴퓨터 또는 프로그램 가능한 데이터 처리 장치 상에 적재될 수 있기 때문에, 프로세스로서 실행될 때, 이는 흐름도에 설명된 기능의 동작을 수행할 수 있다.
- [0043] 흐름도의 블록은 하나 이상의 논리 기능을 구현하는 하나 이상의 실행 가능한 명령어를 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드에 대응할 수 있거나, 이의 일부에 대응할 수 있다. 어떤 경우에, 블록에 의해 설명된 기능은 나열된 순서와 상이한 순서로 실행될 수 있다. 예를 들어, 시퀀스에서 나열된 두 블록은 동시에 실행되거나 역순으로 실행될 수 있다.
- [0044] 본 설명에서, 단어 "유닛", "모듈" 등은, 예를 들어, 기능 또는 동작을 수행할 수 있는 FPGA(field-

programmable gate array) 또는 ASIC(application-specific integrated circuit)와 같은 소프트웨어 구성 요소 또는 하드웨어 구성 요소를 지칭할 수 있다. 그러나, "유닛" 등은 하드웨어 또는 소프트웨어에 한정되지 않는다. 유닛 등은 어드레스 가능한 저장 매체에 상주하거나 하나 이상의 프로세서를 구동하기 위해 구성될 수 있다. 유닛 등은 소프트웨어 구성 요소, 객체 지향 소프트웨어 구성 요소, 클래스 구성 요소, 태스크 구성 요소, 프로세스, 기능, 속성, 절차, 서브루틴, 프로그램 코드 세그먼트, 드라이버, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조, 테이블, 어레이 또는 변수를 지칭한다. 구성 요소 및 유닛에 의해 제공되는 기능은 더 작은 구성 요소 및 유닛의 조합일 수 있으며, 더 큰 구성 요소 및 유닛을 구성하기 위해 다른 구성 요소 및 유닛과 조합될 수 있다. 구성 요소 및 유닛은 보안 멀티미디어 카드에서의 디바이스 또는 하나 이상의 프로세서를 구동하도록 구성될 수 있다.

[0045] 상세한 설명 이전에, 본 개시를 이해하는데 필요한 용어 또는 정의가 설명된다. 그러나, 이러한 용어는 비제한적인 방식으로 해석되어야 한다.

[0046] "기지국(base station, BS)"은 사용자 장치(user equipment, UE)와 통신하는 엔티티이고, BS, 송수신 기지국(base transceiver station, BTS), 노드 B(NB), eNB(evolved NB), 액세스 포인트(access point, AP), 5G NB(5GNB) 또는 gNB로서 지칭될 수 있다.

[0047] "UE"는 BS와 통신하는 엔티티이며, UE, 디바이스, 이동국(mobile station, MS), 이동 장치(mobile equipment, ME) 또는 단말기로서 지칭될 수 있다.

[0048] 도 4는 본 개시의 실시예에 따라 높은 레벨에서의 UE 동작을 설명한다. 도 4에서 설명된 UE의 동작은 이하에서 더 논의되는 다양한 방법에서 상세히 논의될 것이다.

[0049] 도 4를 참조하면, UE는 먼저 동작(410)에서 랜덤 액세스 채널(RACH) 절차에 대해 액세스 대기 시간이 문제인지의 여부를 결정한다. 예를 들어, 낮은 대기 시간 애플리케이션에 대해, UE는 분명히 자신의 RACH 절차를 빠르게 완료해야 하며, 따라서 액세스 대기 시간은 분명히 문제이다. 그러나, UE가 리포트를 BS에 송신하는 것에 대해 걱정할 뿐이지만, 미터링 애플리케이션(metering application)에서와 같이 동일한 시간에 대해 소요되는 시간에 대해서는 걱정되지 않는 일부 애플리케이션에 대해, UE는 액세스 대기 시간이 자신의 네트워크 엔트리에 대한 문제가 아니라고 결론을 내릴 수 있다. 액세스 대기 시간이 실제로 중요할 때, UE는 가능한 빨리 네트워크에 진입해야 하고, 따라서 UE는 동작(420)에서 적절한 SS 블록 상에서 RACH를 수행하기로 결정할 수 있다(적절한 정의 및 선택되는 방법은 나중에 상세히 논의됨). 그렇지 않으면, UE는 네트워크로부터 모든 가능한 빔 중에서, 즉, (3GPP 사양에서 파라미터 L을 통해 나타내어지는) 네트워크로부터 모든 SS 블록을 스캐닝하고 측정한 후에 최상의 빔을 발견한 다음, 동작(430)에서 결정할 수 있다. 더욱이, 이러한 결정은 또한 동작(421 또는 431)에서 UE가 모든 UE 수신(Rx) 빔을 스캐닝해야 하는지, 또는 하나의 RX 빔을 바로 선택할 수 있는지를 UE 측 빔포밍으로 확장될 수 있고, 동작(422 또는 432)에서 UE가 이러한 선택된 UE Rx 빔에 대응하는 적절한 SS 블록을 발견할 때 만족될 수 있다. RACH 절차 성능이 실제로 SS 블록의 이러한 선택에 의존할 수 있지만, UE는 액세스 대기 시간이 문제인 경우에 가능한 빨리 네트워크 상에 캠핑하는 것에 대해서만 대부분 걱정할 것이다. 적절한 SS 블록을 찾는 이러한 절차는 전체(full) UE 구현으로 남겨 둘 수 있거나 gNB에 의해 지원될 수 있거나 명시적 임계값을 통해 사양에 고정될 수 있다. RSRP(reference signals received power) 임계 값이 UE에 나타내어질 수 있는 다양한 방법은 이하에서 논의된다. RSRQ(reference signal received quality) 측정치 또는 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 측정치가 RACH 절차의 경우에 사용되면, 임계 값은 적절히 나타내어지고 시그널링될 필요가 있다. 용이하게 하기 위해, 나머지 개시에서는 임계 값으로서만 설명된다.

[0050] 초기 액세스 RACH 절차의 경우에, gNB는 다음의 메커니즘 중 하나 또는 조합에 의해 UE에 임계 값을 나타낼 수 있다:

- [0051] 1. 사양에서의 고정.
- [0052] 2. RMSI(remaining minimum system information)(예를 들어, SIB 1) 인디케이션.
- [0053] 3. RACH 설정 인디케이션.

[0054] gNB는 이의 네트워크 적재, 셀 에지 반경, 배치 조건 등을 통한 완전한 제어를 가질 수 있다. 따라서, gNB는 RMSI 또는 RACH 설정 정보를 통해 명시적인 인디케이션에 의해 다양한 UE에 대한 적절한 SS 블록 선택을 위해 사용된 임계 값을 변경하기로 결정할 수 있다. 사양에서 고정된 값은 모든 상황에서 작업할 수 있거나 작업하지 않을 수 있다. 더욱이, 공정성을 위해, gNB는 모든 사용자에게 걸쳐 이러한 임계 값을 균일하게 결정할 수 있으며, 따라서 명시적 인디케이션이 바람직할 수 있다. 이러한 임계 값은 사양에 고정될 수 있는 (일례로서)

-100dBm과 같은 일부 기준 값에 대해 절대 값 또는 미분 값으로서 명시적으로 나타내어질 수 있다. 이러한 차등 보고는 이러한 임계 값이 나타내어지는 방식에서 약간의 비트 수를 줄이는 데 도움이 될 수 있다.

- [0055] 다수의 SS 블록이 주로 코히어런트 조합(coherent combining) 및 더 나은 PBCH 복조의 경우에 제공되는 6GHz 이하 시스템(sub-6GHz system)의 경우에, UE가 어떤 RACH 자원을 선택하느냐는 중요하지 않다. 이것은 gNB에 의해 사용자에게 명시적으로 나타내어질 수 있다. SS 블록을 선택하는 이러한 문제는 특히 UE가 RACH를 수행하기 위해 gNB의 특정 빔/방향/SS-블록을 선택해야 하는 mmWave 시스템의 경우에 중요하다.
- [0056] 4. 재송신에 대해; 또한 gNB 측에서 어떤 것이 변경되는 경우에 RAR에도 나타난다.
- [0057] 초기 액세스 절차에서 나타내어진 동일한 임계 값은 완전한 RACH 절차의 경우와, 동일한 경우에 필요할 수 있는 임의의 재송신을 위해 계속 사용될 수 있다. 그 밖에, RAR 메시지의 명시적인 인디케이션은 RACH 프리앰블의 추가의 재송신을 위해 사용될 수 있다는 것을 UE에 나타내어질 수 있다. 이것은 gNB 측으로부터의 유연성이 채널 조건/네트워크 적재 등에 기초하여 임계 값을 동적으로 변경할 수 있도록 한다.
- [0058] 5. 무경쟁(contention-free, CF)에 대해; CSI-RS RACH에 대한 핸드오버 명령에서 임계 값을 나타낸다.
- [0059] 6. CF에 대해; 이러한 임계 값은 사양에서 고정된다.
- [0060] 7. CF에 대해; 타겟 gNB 보조없이 완전한 UE 구현.
- [0061] 8. CF에 대해; 전용 UE 특정 시그널링에서 임계 값을 나타낸다.
- [0062] CSI-RS에 기초한 CF RACH의 경우에, 상이한 임계 값은 CSI-RS 자원/빔에 적절함을 UE에 나타내어져야 할 수 있다. 이것은 CSI-RS 빔이 SS 블록 기반 빔과는 반대되는 상이한 설정, 즉 더 넓은 설정 대 좁은 설정 등을 가질 수 있기 때문이다. 이러한 경우에, 이에 대한 적절한 임계 값은 또한 나타내어져야 한다. SS 블록의 경우와 유사한 상술한 (6) 및 (7)을 제외하고, CF 경우에, 타겟 셀은 사용될 임계 값을 나타내어야 한다. 따라서, 이러한 임계 값은 핸드오버 명령에서 나타내어질 수 있다. 이러한 핸드오버의 경우에, 다음에 논의되는 바와 같이, 타겟 셀은 UE에 2개의 임계 값, 즉 a) CSI-RS 기반 임계 값 및 b) SS 기반 임계 값을 나타낼 수 있다. 다시 말하면, SS 임계 값은 빔포밍 설계의 차이로 인해 CSI-RS 임계 값과 상이할 수 있다.
- [0063] 9. CF 경우에; SS 기반 임계 값에 기초한 폴백(fall back) RACH는 핸드오버 명령에서 나타내어질 수 있다.
- [0064] 10. CF 경우에; SS 기반 임계 값에 기초한 폴백 RACH는 타겟 셀의 SI를 통해 나타내어질 수 있다.
- [0065] 11. CF 경우에; SS 기반 임계 값에 기초한 폴백 RACH는 사양에서 고정될 수 있다.
- [0066] 12. CF 경우에; SS 기반 임계 값에 기초한 폴백 RACH는 타겟 셀의 RACH 설정을 통해 나타내어질 수 있다.
- [0067] 옵션 8-11은 핸드오버 절차의 경우에 수행되는 CF RACH의 경우에 이러한 SS 기반 임계 값을 나타내는 다양한 수단을 나타낸다. UE가 타겟 셀의 시스템 정보(SI)를 관독하면, 이러한 임계 값은 또한 SI를 통해 나타내어질 수 있다. 또한, 이러한 임계 값은 RACH 설정이 UE에 제공될 때 타겟 셀의 RACH 설정에 포함될 수 있다.
- [0068] 13. 초기 액세스에 대한 SS 임계 값은 핸드오버/CF 경우에 SS 임계 값과 상이할 수 있다.
- [0069] 초기 액세스 및 핸드오버의 경우에 대한 임계 값은 네트워크에 대한 고속 액세스 또는 보다 빠른 핸드오버 및 낮은 인터럽션 시간 등을 지원하기 위해 상이할 수 있다는 것을 주목한다. 예를 들어, 0ms 핸드오버 인터럽션 시간을 허용하기 위해 핸드오버의 경우에 적게 잡은 임계 값(conservative threshold)이 제공될 수 있다.
- [0070] 14. 인디케이션이 없는 경우, UE는 초기 액세스에 대한 동일한 임계 값 및 SS 기반 메커니즘에 대한 핸드오버를 가정한다.
- [0071] 명시적 인디케이션이 UE에 주어지지 않으면, UE는 초기 액세스와 같은 이전 단계에서 주어진 이용 가능한 임계 값을 사용할 수 있다.
- [0072] 15. CSI-RS 또는 SS-블록에 기초할 수 있는 빔 복원 RACH의 경우에; 동일할 필요가 있는 임계 값은 RRC 연결 셋업 절차를 통해 UE에 나타내어질 수 있다.
- [0073] 빔 복원을 위한 이러한 임계 값은 UE가 L1 메커니즘을 통해 빔 고장으로부터 빠르게 복원시켜야 하기 때문에 다른 임계 값과 상이할 수 있다. 빔 복원이 네트워크에 의해 개시되면, 임계 값은 절차가 트리거링되는 특정 시간에 적절한 UE 특정 시그널링, 즉 다운링크 제어 정보(DCI) 또는 매체 액세스 제어(MAC)를 통해 UE에 나타내어질 수 있다.

- [0074] 최상 또는 적절한 SS 블록을 선택하기 위한 콘텍스트를 세팅한 후, 아래와 같이 이용 가능한 측정치를 이용하여 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작이 상세하게 설명된다.
- [0076] 방법 1:
- [0077] 도 5는 본 개시의 실시예에 따른 방법 1에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.
- [0078] 도 5를 참조하면, 동작(501)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위한 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 복조 기준 신호(demodulation reference signal, DMRS)를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP, RSRQ 또는 수신된 신호 강도 지시자(received signal strength indicator, RSSI)일 수 있다. 실시예에서, UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0079] 그런 다음, 동작(502)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다. PRACH 프리앰블은 RA 프리앰블 또는 RACH 프리앰블로서 지칭될 수 있다.
- [0080] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 설정된 PRACH 자원으로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0081] SS 블록이 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0082] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트 및 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0083] PRACH를 송신하는 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(503)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 결정한다. UE가 성공적으로 RAR을 수신하면, 동작(504)에서 Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(505)에서 UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행했는지를 판단한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 아직 송신하지 않았다면 UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. UE는 초기 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. SS 블록은 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 선택되고, 동일한 SS 블록은 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 사용된다.
- [0084] 이러한 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.
- [0085] 키 포인트:
- [0086] UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.
- [0088] 방법 2:
- [0089] 도 6은 본 개시의 실시예에 따른 방법 2에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

- [0090] 도 6을 참조하면, 동작(601)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위해 적절한 SS 블록을 선택한다. SS 블록은 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같을 경우에 적절하다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 다수의 SS 블록이 적절한 경우, UE는 다음과 같은 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다:
- [0091] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0092] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0093] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0094] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0095] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0096] 그런 다음, 동작(602)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0097] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 설정된 PRACH 자원으로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0098] SS 블록이 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0099] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트 및 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0100] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(603)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(604)에서 Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(605)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였는지를 판단한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 아직 송신하지 않았다면 UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. UE는 초기 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 적절한 SS 블록이 선택되고, 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 동일한 SS 블록이 사용된다. 적절한 SS 블록이 발견되지 않는 경우에, UE는 후술되는 바와 같이 재송신 동안 적절한 SS 블록을 재선택할 수 있다.
- [0101] 상술한 절차에서, UE는 임의의 적절한 SS 블록을 찾을 수 없을 수 있다. 이 경우, UE는 다음의 것 중 하나를 수행할 수 있다:
- [0102] UE는 Msg1을 송신하지 않는다. 부가적으로, UE는 유희/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF

(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.

- [0103] UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 또는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 이 경우(즉, 적절한 SS 블록이 선택되지 않을 때), Msg1의 재송신 동안, UE는 이전 송신에 대한 SS 블록이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록이 발견되는 경우에 SS 블록을 변경할 수 있다. 실시예에서, UE는 'N'번의 수 동안 적절한 SS 블록을 선택하지 않고 Msg1을 송신하도록 허용될 수 있다. 파라미터 N은 네트워크에 의해 사전 정의되거나 시그널링될 수 있다.
- [0104] UE가 적절한 SS 블록을 발견할 때까지 UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 일 실시예에서, UE는 최대 시간 주기 'T' 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 시간 주기 T는 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다. 대안으로, 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후에, UE는 모든 SS 블록 중에서 또는 측정이 이용 가능한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0105] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.
- [0106] 키 포인트:
- [0107] 1. UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 적절한(신호 품질 > SSBLOCKThreshold) SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신에 대한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.
- [0108] 2. 적절한 SS 블록이 발견되지 않으면, UE는 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다.
- [0109] 3. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 이전 송신을 위해 사용되지 않았고, 이전 송신을 위한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되면, UE는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 변경할 수 있다.
- [0110] 4. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 셀을 재 선택할 수 있다.
- [0111] 5. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견될 때까지, UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다.
- [0112] 6. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 정의된 시간 주기 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 그 시간 주기 후에도 발견되지 않으면, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.
- [0114] 방법 3:
- [0115] 도 7은 본 개시의 실시예에 따른 방법 3에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.
- [0116] 도 7을 참조하면, 동작(701)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위한 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 실시예에서, UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0117] 그런 다음, 동작(702)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0118] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브셋과 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 설정된 PRACH 자원으로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0119] SS 블록이 PRACH 자원의 서브셋과 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브셋으로부터

PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0120] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트 및 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.

[0121] PRACH를 송신하는 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(703)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 결정한다. UE가 성공적으로 RAR을 수신하면, 동작(704)에서 Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(705)에서 UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행했는지를 판단한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 아직 송신하지 않았다면 UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 동작(706)에서 임계 값 "SSBlockThreshold"보다 크거나 같은지를 판단한다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같으면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. UE는 재송신(즉, 다음 Msg1 송신)을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 이전 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 작으면, UE는 동작(707)에서 SS 블록을 재선택할 수 있다. UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 어떤 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0122] 이러한 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0123] 키 포인트:

[0124] UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. 이전 송신의 SS 블록(또는 CSI-RS)이 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)이 재송신 동안 선택되는 최근 측정에 기초하여 임계 값 아래이면, UE는 재송신 동안 SS 블록(또는 CSI-RS)을 재선택한다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.

[0126] 방법 4:

[0127] 도 8은 본 개시의 실시예에 따른 방법 4에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0128] 도 8을 참조하면, 동작(801)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위한 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 실시예에서, UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0129] 그런 다음, 동작(802)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.

[0130] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 설정된 PRACH 자원으로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.

- [0131] SS 블록이 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0132] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트 및 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0133] PRACH를 송신하는 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(803)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 결정한다. UE가 성공적으로 RAR을 수신하면, 동작(804)에서 Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(805)에서 UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행했는지를 판단한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 아직 송신하지 않았다면 UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 동작(806)에서 최근 측정에 기초하여 가장 높은 신호 품질을 갖는지를 판단한다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 가장 높은 신호 품질을 가지면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. UE는 재송신(즉, 다음 Msg1 송신)을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 이전 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 최근 측정에 기초하여 가장 높은 신호 품질을 갖지 않으면, UE는 동작(807)에서 SS 블록을 재선택할 수 있다. UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 어떤 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0134] 이러한 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.
- [0135] 키 포인트:
- [0136] UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. 이전 송신의 SS 블록(또는 CSI-RS)이 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)이 재송신 동안 선택되는 최근 측정에 기초하여 가장 높은 신호 품질을 갖지 않으면, UE는 재송신 동안 SS 블록(또는 CSI-RS)을 재선택한다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.
- [0138] 방법 5:
- [0139] 도 9는 본 개시의 실시예에 따른 방법 5에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.
- [0140] 도 9를 참조하면, 동작(901)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위해 적절한 SS 블록을 선택한다. SS 블록은 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같을 경우에 적절하다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 다수의 SS 블록이 적절한 경우, UE는 다음과 같은 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다:
- [0141] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0142] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0143] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

- [0144] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0145] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0146] 그런 다음, 동작(902)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0147] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 설정된 PRACH 자원으로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0148] SS 블록이 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0149] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트 및 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0150] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(903)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(904)에서 Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(905)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였는지를 판단한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 아직 송신하지 않았다면 UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 동작(906)에서 임계 값 "SSBlockThreshold"보다 크거나 같은지를 판단한다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같으면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. UE는 재송신(즉, 다음 Msg1 송신)을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 이전 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 작으면, UE는 동작(907)에서 SS 블록을 재선택할 수 있다. UE가 초기 Msg1 송신을 위해 SS 블록을 선택한 것과 동일한 방식으로 UE는 적절한 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0151] 상술한 절차에서, UE는 임의의 적절한 SS 블록을 찾을 수 없을 수 있다. 이 경우, UE는 다음의 것 중 하나를 수행할 수 있다:
- [0152] UE는 Msg1을 송신하지 않는다. 부가적으로, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.
- [0153] UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 또는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 이 경우(즉, 적절한 SS 블록이 선택되지 않을 때), Msg1의 재송신 동안, UE는 이전 송신에 대한 SS 블록이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록이 발견되는 경우에 SS 블록을 변경할 수 있다. 실시예에서, UE는 'N'번의 수 동안 적절한 SS 블록을 선택하지 않고 Msg1을 송신하도록 허용될 수 있다. 파라미터 N은 네트워크에 의해 사전 정의되거나 시그널링될 수 있다.
- [0154] UE가 적절한 SS 블록을 발견할 때까지 UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 일 실시예에서, UE는 최대 시간 주

기 'T'동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 시간 주기 T는 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다. 대안으로, 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후에, UE는 모든 SS 블록 중에서 또는 측정이 이용 가능한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0155] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0156] 키 포인트:

[0157] 1. UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. 이전 송신의 SS 블록(또는 CSI-RS)이 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 재송신 동안 선택되는 최근 측정에 기초하여 임계 값 아래이면, UE는 재송신 동안 SS 블록(또는 CSI-RS)을 재선택한다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.

[0158] 2. 적절한 SS 블록이 발견되지 않으면, UE는 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다.

[0159] 3. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 이전 송신을 위해 사용되지 않았고, 이전 송신을 위한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되면, UE는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 변경할 수 있다.

[0160] 4. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 셀을 재 선택할 수 있다.

[0161] 5. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견될 때까지, UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다.

[0162] 6. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 정의된 시간 주기 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 그 시간 주기 후에도 발견되지 않으면, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.

[0164] 방법 6:

[0165] 도 10은 본 개시의 실시예에 따른 방법 6에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0166] 도 10을 참조하면, 동작(1001)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위해 적절한 SS 블록을 선택한다. SS 블록은 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같을 경우에 적절하다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 다수의 SS 블록이 적절한 경우, UE는 다음과 같은 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다:

[0167] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0168] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0169] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0170] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0171] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0172] 그런 다음, 동작(1002)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써

써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.

- [0173] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 설정된 PRACH 자원으로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0174] SS 블록이 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0175] SS 블록이 PRACH 프리앰블의 서브세트 및 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 다수의 PRACH 자원이 이용 가능한 경우, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다.
- [0176] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1003)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1004)에서 Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1005)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였는지를 판단한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 아직 송신하지 않았다면 UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 동작(1006)에서 이용 가능한 또는 모든 SS 블록 측정 중에서 최상의 신호 품질을 갖는지를 판단한다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 이용 가능한 또는 모든 SS 블록 측정 중에서 최상의 신호 품질을 가지면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 그렇지 않으면, 동작(1007)에서, UE가 초기 Msg1 송신을 위해 SS 블록을 선택한 것과 동일한 방식으로 UE는 적절한 SS 블록을 재선택할 수 있다. 대안적인 실시예에서, 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 'SSBlockThreshold' 위에 있지 않고, 이용 가능한 또는 모든 SS 블록 측정 중에서 최상의 신호 품질을 가지지 않으면, UE가 초기 Msg1 송신을 위해 SS 블록을 선택한 것과 동일한 방식으로 UE는 SS 블록을 재선택할 수 있다. 그렇지 않으면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다.
- [0177] 상술한 절차에서, UE는 임의의 적절한 SS 블록을 찾을 수 없을 수 있다. 이 경우, UE는 다음의 것 중 하나를 수행할 수 있다:
- [0178] UE는 Msg1을 송신하지 않는다. 부가적으로, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.
- [0179] UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 또는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 이 경우(즉, 적절한 SS 블록이 선택되지 않을 때), Msg1의 재송신 동안, UE는 이전 송신에 대한 SS 블록이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록이 발견되는 경우에 SS 블록을 변경할 수 있다. 실시예에서, UE는 'N'번의 수 동안 적절한 SS 블록을 선택하지 않고 Msg1을 송신하도록 허용될 수 있다. 파라미터 N은 네트워크에 의해 사전 정의되거나 시그널링될 수 있다.
- [0180] UE가 적절한 SS 블록을 발견할 때까지 UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 일 실시예에서, UE는 최대 시간 주기 'T' 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 시간 주기 T는 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다. 대안으로, 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후에, UE는 모든 SS 블록 중에서 또는 측정이 이용 가능한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0181] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와

동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0182] 키 포인트:

[0183] 1. UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. 이전 송신의 SS 블록(또는 CSI-RS)이 이용 가능한 SS 블록(또는 CSI-RS) 측정 중에서 최상이 아닐 경우, UE는 재송신 동안 SS 블록(또는 CSI-RS)을 재선택한다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.

[0184] 2. UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 'SSBlockThreshold' 위에 있지 않고, 이용 가능한 또는 모든 SS 블록 측정 중에서 최상의 신호 품질을 가지지 않으면, UE는 재송신 동안 SS 블록(또는 CSI-RS)을 재선택한다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.

[0185] 3. 적절한 SS 블록이 발견되지 않으면, UE는 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다.

[0186] 4. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 이전 송신을 위해 사용되지 않았고, 이전 송신을 위한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되면, UE는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 변경할 수 있다.

[0187] 5. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 셀을 재 선택할 수 있다.

[0188] 6. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견될 때까지, UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다.

[0189] 7. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 정의된 시간 주기 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 그 시간 주기 후에도 발견되지 않으면, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.

[0191] 방법 7:

[0192] 도 11은 본 개시의 실시예에 따른 방법 7에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0193] 도 11을 참조하면, 동작(1101)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위한 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 실시예에서, UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0194] 그 후, UE는 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신하기 위해 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 동작(1102)에서, UE는 무경쟁 PRACH 프리앰블 및/또는 자원이 선택된 SS 블록에 대해 설정되는지를 판단한다. UE가 선택된 SS 블록에 대응하는 무경쟁(즉, 전용) PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원으로 설정되면, 동작(1103)에서, UE는 선택된 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 그렇지 않으면, 동작(1104)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 경쟁 기반 서브세트로부터 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다.

[0195] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0196] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

- [0197] 동작(1105)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 사용하여 Msg1을 송신한다.
- [0198] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1106)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1107)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1108)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. UE는 초기 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. SS 블록은 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 선택되고, 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 동일한 SS 블록이 사용된다.
- [0199] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.
- [0200] 키 포인트:
- [0201] UE는 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. 랜덤 액세스 절차 동안 동일한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 Msg1(재)송신을 위해 사용된다. UE는 CF 자원(설정된 경우)으로부터 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있으며; 그렇지 않으면, UE는 CB 자원으로부터 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.
- [0203] 방법 8:
- [0204] 도 12는 본 개시의 실시예에 따른 방법 8에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.
- [0205] 도 12를 참조하면, 동작(1201)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위한 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 이러한 방법에서, UE는 무경쟁 프리앰블 및/또는 자원이 gNB에 의해 UE에 설정되는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0206] 그 후, UE는 동작(1202)에서 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택하고, 동작(1203)에서, UE는 선택된 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0207] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0208] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브셋과 연관되면, UE는 이러한 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브셋(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0209] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1204)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1205)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1206)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. UE는 초기 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. SS 블록은 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 선택되고, 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 동일한 SS 블록이 사용된다.
- [0210] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와

동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0211] 키 포인트:

[0212] UE는 무경쟁 프리앰블 및/또는 자원이 UE에 제공되는 SS 블록(또는 CSI-RS) 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. 랜덤 액세스 절차 동안 동일한 SS 블록(또는 CSI-RS)은 Msg1 (재)송신을 위해 사용된다. UE는 CF 자원으로부터 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 중 적어도 하나를 선택할 수 있다.

[0214] 방법 9:

[0215] 도 13은 본 개시의 실시예에 따른 방법 9에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0216] 도 13을 참조하면, 동작(1301)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위해 적절한 SS 블록을 선택한다. SS 블록은 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같을 경우에 적절하다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 다수의 SS 블록이 적절한 경우, UE는 다음과 같은 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다:

[0217] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0218] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0219] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0220] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0221] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0222] 그 후, UE는 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신하기 위해 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 동작(1302)에서, UE는 무경쟁 PRACH 프리앰블 및/또는 자원이 선택된 SS 블록에 대해 설정되는지를 판단한다. UE가 선택된 SS 블록에 대응하는 무경쟁(즉, 전용) PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원으로 설정되면, 동작(1303)에서, UE는 선택된 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 그렇지 않으면, 동작(1304)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 경쟁 기반 서브세트로부터 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다.

[0223] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0224] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0225] 동작(1305)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 사용하여 Msg1을 송신한다.

[0226] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1306)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되

는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1307)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1308)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. UE는 초기 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 적절한 SS 블록은 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 선택되고, 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 동일한 SS 블록이 사용된다. 적절한 SS 블록이 발견되지 않은 경우에, UE는 후술되는 바와 같이 재송신 동안 적절한 SS 블록을 재선택할 수 있다.

[0227] 상술한 절차에서, UE는 임의의 적절한 SS 블록을 찾을 수 없을 수 있다. 이 경우, UE는 다음의 것 중 하나를 수행할 수 있다:

[0228] UE는 Msg1을 송신하지 않는다. 부가적으로, UE는 유희/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.

[0229] UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 또는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 이 경우(즉, 적절한 SS 블록이 선택되지 않을 때), Msg1의 재송신 동안, UE는 이전 송신에 대한 SS 블록이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록이 발견되는 경우에 SS 블록을 변경할 수 있다. 실시예에서, UE는 'N'번의 수 동안 적절한 SS 블록을 선택하지 않고 Msg1을 송신하도록 허용될 수 있다. 파라미터 N은 네트워크에 의해 사전 정의되거나 시그널링될 수 있다.

[0230] UE가 적절한 SS 블록을 발견할 때까지 UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 일 실시예에서, UE는 최대 시간 주기 'T' 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 시간 주기 T는 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후, UE는 유희/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다. 대안으로, 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후에, UE는 모든 SS 블록 중에서 또는 측정이 이용 가능한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0231] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0232] 키 포인트:

[0233] 1. UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 적절한(신호 품질 > SSBLOCKThreshold) SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신에 대한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다. 선택된 SS 블록에 대한 무경쟁 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원은 이용 가능한 경우에 선택된다. 그렇지 않으면, 선택된 SS 블록에 대한 경쟁 기반 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 선택된다.

[0234] 2. 적절한 SS 블록이 발견되지 않으면, UE는 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다.

[0235] 3. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 이전 송신을 위해 사용되지 않았고, 이전 송신을 위한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되면, UE는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 변경할 수 있다.

[0236] 4. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 셀을 재 선택할 수 있다.

[0237] 5. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견될 때까지, UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다.

[0238] 6. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 정의된 시간 주기 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 그 시간 주기 후에도 발견되지 않으면, UE는 유희/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.

[0240] 방법 10:

[0241] 도 14는 본 개시의 실시예에 따른 방법 10에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

- [0242] 도 14를 참조하면, 동작(1401)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위해 적절한 SS 블록을 선택한다. SS 블록은 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같을 경우에 적절하다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다.
- [0243] 이러한 방법에서, 동작(1402)에서, UE는 먼저 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 SS 블록이 존재하는지를 체크한다. 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 적절한 SS 블록이 발견되면, UE는 그 SS 블록을 선택하고, 동작(1403)에서 선택된 SS 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 다수의 SS 블록이 전용 프리앰블 및/또는 자원이 설정되는 적절한 SS 블록인 경우에, UE는 다음의 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다:
- [0244] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0245] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0246] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0247] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0248] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0249] 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 SS 블록이 발견되지 않으면, 동작(1404)에서, UE는 경쟁 기반 프리앰블 및/또는 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 블록을 선택하고, 동작(1405)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 다수의 SS 블록이 경쟁 기반 프리앰블 및/또는 자원이 설정되는 적절한 SS 블록인 경우에, UE는 다음의 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0250] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0251] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0252] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0253] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0254] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0255] 그런 다음, 동작(1406)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 이용하여 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0256] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0257] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한

확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

- [0258] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1407)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1408)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1409)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. UE는 초기 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 적절한 SS 블록은 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 선택되고, 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 동일한 SS 블록이 사용된다. 적절한 SS 블록이 발견되지 않은 경우에, UE는 후술되는 바와 같이 재송신 동안 적절한 SS 블록을 재선택할 수 있다.
- [0259] 상술한 절차에서, UE는 임의의 적절한 SS 블록을 찾을 수 없을 수 있다. 이 경우, UE는 다음의 것 중 하나를 수행할 수 있다:
- [0260] UE는 Msg1을 송신하지 않는다. 부가적으로, UE는 유희/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.
- [0261] UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 또는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 이 경우(즉, 적절한 SS 블록이 선택되지 않을 때), Msg1의 재송신 동안, UE는 이전 송신에 대한 SS 블록이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록이 발견되는 경우에 SS 블록을 변경할 수 있다. 실시예에서, UE는 'N'번의 수 동안 적절한 SS 블록을 선택하지 않고 Msg1을 송신하도록 허용될 수 있다. 파라미터 N은 네트워크에 의해 사전 정의되거나 시그널링될 수 있다.
- [0262] UE가 적절한 SS 블록을 발견할 때까지 UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 일 실시예에서, UE는 최대 시간 주기 'T' 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 시간 주기 T는 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후, UE는 유희/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다. 대안으로, 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후에, UE는 모든 SS 블록 중에서 또는 측정이 이용 가능한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0263] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.
- [0264] 키 포인트:
- [0265] 1. UE는 CF 자원이 설정되는 SS 블록(또는 CSI-RS)으로부터 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. CF 자원이 설정되는 SS 블록(또는 CSI-RS)으로부터 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 CB 자원이 설정되는 SS 블록(또는 CSI-RS)으로부터 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.
- [0266] 2. 적절한 SS 블록이 발견되지 않으면, UE는 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다.
- [0267] 3. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 이전 송신을 위해 사용되지 않았고, 이전 송신을 위한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되면, UE는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 변경할 수 있다.
- [0268] 4. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 셀을 재 선택할 수 있다.
- [0269] 5. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견될 때까지, UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다.
- [0270] 6. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 정의된 시간 주기 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있

다. 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 그 시간 주기 후에도 발견되지 않으면, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.

[0272] 방법 11:

[0273] 도 15는 본 개시의 실시예에 따른 방법 11에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0274] 도 15를 참조하면, 동작(1501)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위해 적절한 SS 블록을 선택한다. SS 블록은 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같을 경우에 적절하다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다.

[0275] 이러한 방법에서, 동작(1502)에서, UE는 먼저 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 SS 블록이 존재하는지를 체크한다. 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 적절한 SS 블록이 발견되면, UE는 그 SS 블록을 선택하고, 동작(1504)에서 선택된 SS 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 다수의 SS 블록이 전용 프리앰블 및/또는 자원이 설정되는 적절한 SS 블록인 경우에, UE는 다음의 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다:

[0276] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0277] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0278] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0279] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0280] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0281] 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 SS 블록이 발견되지 않으면, UE는 동작(1503)에서 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 프리앰블이 설정되는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하고, 동작(1504)에서 선택된 PR 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다.

[0282] 그런 다음, 동작(1505)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 이용하여 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.

[0283] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0284] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브셋과 연관되면, UE는 이러한 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브셋(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0285] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1506)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1507)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1508)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. UE는

초기 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 적절한 SS 블록은 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 선택되고, 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 동일한 SS 블록이 사용된다.

[0286] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0287] 키 포인트:

[0288] UE는 CF 자원이 설정되는 SS 블록(또는 CSI-RS)으로부터 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. CF 자원이 설정되는 SS 블록(또는 CSI-RS)으로부터 적절한 SS 블록(또는 CSI-RS)이 발견되지 않으면, UE는 CF 자원이 설정되는 SS 블록(또는 CSI-RS)으로부터 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 모든 (재)송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.

[0290] 방법 12:

[0291] 도 16은 본 개시의 실시예에 따른 방법 12에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0292] 도 16을 참조하면, 동작(1601)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위한 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 실시예에서, UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0293] 그 후, UE는 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신하기 위해 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 동작(1602)에서, UE는 무경쟁 PRACH 프리앰블 및/또는 자원이 선택된 SS 블록에 대해 설정되는지를 판단한다. UE가 선택된 SS 블록에 대응하는 무경쟁(즉, 전용) PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원으로 설정되면, 동작(1603)에서, UE는 선택된 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 그렇지 않으면, 동작(1604)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 경쟁 기반 서브세트로부터 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다.

[0294] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0295] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0296] 동작(1605)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 사용하여 Msg1을 송신한다.

[0297] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1606)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1607)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1608)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 수행하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, 동작(1609)에서, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같은지를 판단한다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같으면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. UE는 재송신(즉, 다음 Msg1 송신)을 위한 PRACH 프

리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 이전 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 작으면, UE는 동작(1610)에서 SS 블록을 재선택할 수 있다. UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0298] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0299] 키 포인트:

[0300] 1. UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. 이전 송신의 SS 블록(또는 CSI-RS)이 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)이 재송신 동안 선택되는 최근 측정에 기초하여 임계 값 아래이면, UE는 재송신 동안 SS 블록(또는 CSI-RS)을 재선택한다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.

[0301] 2. UE는 CF 자원(설정된 경우)으로부터 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있으며; 그렇지 않으면, UE는 CB 자원으로부터 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0303] 방법 13:

[0304] 도 17은 본 개시의 실시예에 따른 방법 13에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0305] 도 17을 참조하면, 동작(1701)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위한 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 실시예에서, UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0306] 그 후, UE는 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신하기 위해 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 동작(1702)에서, UE는 무경쟁 PRACH 프리앰블 및/또는 자원이 선택된 SS 블록에 대해 설정되는지를 판단한다. UE가 선택된 SS 블록에 대응하는 무경쟁(즉, 전용) PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원으로 설정되면, 동작(1703)에서, UE는 선택된 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 그렇지 않으면, 동작(1704)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 경쟁 기반 서브셋으로부터 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다.

[0307] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0308] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브셋과 연관되면, UE는 이러한 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브셋(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0309] 동작(1705)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 사용하여 Msg1을 송신한다.

[0310] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1706)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1707)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1708)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신

의 수를 송신하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, 동작(1709)에서, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 최근 측정에 기초하여 가장 높은 신호 품질을 갖는지를 판단한다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 가장 높은 신호 품질을 갖는다면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. UE는 재송신(즉, 다음 Msg1 송신)을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정 을 위해 이전 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택 된 SS 블록의 신호 품질이 최근 측정에 기초하여 가장 높은 신호 품질을 갖지 않는다면, UE는 동작(1710)에서 SS 블록을 재선택할 수 있다. UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블 록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0311] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및 /또는 PRACH 자원의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0312] 키 포인트:

[0313] 1. UE는 랜덤 액세스 절차가 개시될 때 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)을 선택할 수 있다. 이전 송신의 SS 블록(또는 CSI-RS)이 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록(또는 CSI-RS)이 재송신 동안 선택되 는 최근 측정에 기초하여 가장 높은 신호 품질을 갖지 않으면, UE는 재송신 동안 SS 블록(또는 CSI-RS)을 재선 택한다. UE는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1의 송신을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손 실 추정을 위해 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)을 사용할 수 있다.

[0314] 2. UE는 CF 자원(설정된 경우)으로부터 선택된 SS 블록(또는 CSI-RS)에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있으며; 그렇지 않으면, UE는 CB 자원으로부터 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및 /또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0316] 방법 14:

[0317] 도 18은 본 개시의 실시예에 따른 방법 14에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0318] 도 18을 참조하면, 동작(1801)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위한 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블 록을 선택한다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측 정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 이러한 방법에서, UE는 무경쟁 프리앰블 및/또는 자 원이 gNB에 의해 UE에 설정되는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0319] 그 후, UE는 동작(1802)에서 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택하고, 동작 (1803)에서, UE는 선택된 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.

[0320] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블 록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0321] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브셋과 연관되면, UE는 이러한 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇 지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브셋(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원 을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0322] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1804)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되 는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1805)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1806)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신 의 수를 송신하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, 동작(1807)에서, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같은지를 판단한다. 이전 Msg1 송 신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같으면, UE는 SS 블록을 재선

택하지 않는다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. UE는 재송신(즉, 다음 Msg1 송신)을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 이전 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 작으면, UE는 동작(1808)에서 SS 블록을 재선택할 수 있다. UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0323] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0325] 방법 15:

[0326] 도 19는 본 개시의 실시예에 따른 방법 15에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0327] 도 19를 참조하면, 동작(1901)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위해 적절한 SS 블록을 선택한다. SS 블록은 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같을 경우에 적절하다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다. 다수의 SS 블록이 적절한 경우, UE는 다음과 같은 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다:

[0328] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0329] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0330] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0331] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0332] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0333] 그 후, UE는 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신하기 위해 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 동작(1902)에서, UE는 무경쟁 PRACH 프리앰블 및/또는 자원이 선택된 SS 블록에 대해 설정되는지를 판단한다. UE가 선택된 SS 블록에 대응하는 무경쟁(즉, 전용) PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원으로 설정되면, 동작(1903)에서, UE는 선택된 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 그렇지 않으면, 동작(1904)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 경쟁 기반 서브세트로부터 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다.

[0334] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0335] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0336] 동작(1905)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 사용하여 Msg1을 송신한다.

- [0337] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(1906)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(1907)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(1908)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 동작(1909)에서 이용 가능한 또는 모든 SS 블록 측정 중에서 최상의 신호 품질을 갖는지를 판단한다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 이용 가능한 또는 모든 SS 블록 측정 중에서 최상의 신호 품질을 가지면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 그렇지 않으면, 동작(1910)에서, UE가 초기 Msg1 송신을 위해 SS 블록을 선택한 것과 동일한 방식으로 UE는 적절한 SS 블록을 재선택할 수 있다. 대안적인 실시예에서, 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 'SSBlockThreshold' 위에 있지 않고, 이용 가능한 또는 모든 SS 블록 측정 중에서 최상의 신호 품질을 가지지 않으면, UE가 초기 Msg1 송신을 위해 SS 블록을 선택한 것과 동일한 방식으로 UE는 SS 블록을 재선택할 수 있다. 그렇지 않으면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다.
- [0338] 상술한 절차에서, UE는 임의의 적절한 SS 블록을 찾을 수 없을 수 있다. 이 경우, UE는 다음의 것 중 하나를 수행할 수 있다:
- [0339] UE는 Msg1을 송신하지 않는다. 부가적으로, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다.
- [0340] UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 또는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택한다. 이 경우(즉, 적절한 SS 블록이 선택되지 않을 때), Msg1의 재송신 동안, UE는 이전 송신에 대한 SS 블록이 여전히 적절하지 않고, 다른 적절한 SS 블록이 발견되는 경우에 SS 블록을 변경할 수 있다. 실시예에서, UE는 'N'번의 수 동안 적절한 SS 블록을 선택하지 않고 Msg1을 송신하도록 허용될 수 있다. 파라미터 N은 네트워크에 의해 사전 정의되거나 시그널링될 수 있다.
- [0341] UE가 적절한 SS 블록을 발견할 때까지 UE는 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 일 실시예에서, UE는 최대 시간 주기 'T' 동안 Msg1 송신을 지연시킬 수 있다. 시간 주기 T는 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후, UE는 유휴/비활성 상태에 대한 셀 재선택 및 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다. 대안으로, 적절한 SS 블록이 여전히 발견되지 않으면 이 시간이 만료된 후에, UE는 모든 SS 블록 중에서 또는 측정이 이용 가능한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0342] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.
- [0344] 방법 16:
- [0345] 도 20은 본 개시의 실시예에 따른 방법 16에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.
- [0346] 도 20을 참조하면, 동작(2001)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위해 적절한 SS 블록을 선택한다. SS 블록은 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같을 경우에 적절하다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다.
- [0347] 이러한 방법에서, 동작(2002)에서, UE는 먼저 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 SS 블록이 존재하는지를 체크한다. 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 적절한 SS 블록이 발견되면, UE는 그 SS 블록을 선택하고, 동작(2003)에서 선택된 SS 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 다수의 SS 블록이 전용 프리앰블 및/또는 자원이 설정되는 적절한 SS 블록인 경우에, UE는 다음의 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다:

- [0348] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0349] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0350] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0351] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0352] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0353] 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 SS 블록이 발견되지 않으면, 동작(2004)에서, UE는 경쟁 기반 프리앰블 및/또는 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 블록을 선택하고, 동작(2005)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 다수의 SS 블록이 경쟁 기반 프리앰블 및/또는 자원이 설정되는 적절한 SS 블록인 경우에, UE는 다음의 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0354] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0355] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0356] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0357] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0358] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0359] 그런 다음, 동작(2006)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 이용하여 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0360] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0361] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0362] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(2007)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(2008)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(2009)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, 동작(2010)에서, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같은지를 판단한다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같으면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또

는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. UE는 재송신(즉, 다음 Msg1 송신)을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 이전 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 작으면, UE는 동작(2011)에서 SS 블록을 재선택할 수 있다. UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0363] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.

[0365] 방법 17:

[0366] 도 21은 본 개시의 실시예에 따른 방법 17에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.

[0367] 도 21을 참조하면, 동작(2101)에서, UE는 초기 PRACH 프리앰블 송신을 위해 적절한 SS 블록을 선택한다. SS 블록은 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같을 경우에 적절하다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. 신호 품질은 PBCH에 대한 PSS 및/또는 SSS 및/또는 DMRS를 반송하는 SS 블록의 자원을 통해 측정된다. 신호 품질은 RSRP 또는 RSRQ 또는 RSSI일 수 있다.

[0368] 이러한 방법에서, 동작(2102)에서, UE는 먼저 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 SS 블록이 존재하는지를 체크한다. 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 적절한 SS 블록이 발견되면, UE는 그 SS 블록을 선택하고, 동작(2104)에서 선택된 SS 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다. 다수의 SS 블록이 전용 프리앰블 및/또는 자원이 설정되는 적절한 SS 블록인 경우에, UE는 다음의 방식 중 하나에서 SS 블록을 선택할 수 있다:

[0369] UE는 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0370] UE는 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0371] UE는 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0372] UE는 적절한 SS 블록 중에서 임의의 SS 블록을 선택할 수 있다.

[0373] UE는 네트워크로부터 (SI 및/또는 핸드오버 명령 및/또는 전용 RRC 시그널링에서 PRACH 설정의 일부로서 시그널링될 수 있는) 인디케이션에 기초하여 다음의 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 즉, 적절한 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택하거나, 어떤 RACH 자원이 적절한 SS 블록 중에서 시간적으로 가장 일찍 이용 가능한지에 대응하는 SS 블록을 선택하거나, 적절한 SS 블록 중에서 동일한 확률로 SS 블록 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다.

[0374] 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 적절한 SS 블록이 발견되지 않으면, 동작(2103)에서, UE는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원이 설정되는 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 가진 SS 블록을 선택하고, 동작(2104)에서 선택된 SS 블록에 대응하는 전용 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택한다.

[0375] 그런 다음, 동작(2105)에서, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 이용하여 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.

[0376] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브셋으로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

[0377] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브셋과 연관되면, UE는 이러한 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브셋으로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브셋(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로

PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

- [0378] PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 SS 블록에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다. Msg1을 송신한 후, 동작(2106)에서, UE는 Msg1 송신에 대응하는 RAR(즉, Msg2)이 성공적으로 수신되는지를 판단한다. UE가 RAR을 성공적으로 수신하면, 동작(2107)에서, Msg1을 재송신할 필요가 없다. UE가 RAR을 수신할 수 없다면, 동작(2108)에서, UE는 UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하였는지를 판단한다. UE가 아직 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하지 않았다면, UE는 Msg1을 재송신한다. UE가 허용된 최대 Msg1 송신의 수를 송신하였다면, UE는 Msg1을 재송신하지 않는다. 재송신 동안, 동작(2109)에서, UE는 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같은지를 판단한다. 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 크거나 같으면, UE는 SS 블록을 재선택하지 않는다. 임계 값은 (예를 들어, PRACH 설정과 함께 또는 RMSI에서) 시스템 정보 또는 핸드오버 명령 또는 전용 RRC 시그널링에서 네트워크에 의해 설정될 수 있다. UE는 재송신(즉, 다음 Msg1 송신)을 위한 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원 선택 및 경로 손실 추정을 위해 이전 송신을 위해 선택된 것과 동일한 SS 블록을 사용한다. 재송신 동안, 이전 Msg1 송신을 위해 선택된 SS 블록의 신호 품질이 임계 값 'SSBlockThreshold'보다 작으면, UE는 동작(2110)에서 SS 블록을 재선택할 수 있다. UE는 gNB에 의해 송신된 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다. 다른 실시예에서, UE는 측정이 이용 가능한 모든 SS 블록 중에서 가장 높은 신호 품질을 갖는 SS 블록을 선택할 수 있다.
- [0379] 이 방법의 대안적인 실시예에서, SS 블록 대신에, CSI-RS가 사용될 수 있다. UE는 SS 블록에 대해 상술한 바와 동일한 절차를 사용하여 SS 블록 대신에 CSI-RS를 선택한다. UE는 선택된 CSI-RS에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택할 수 있다.
- [0381] 방법 18:
- [0382] 도 22는 본 발명의 실시예에 따른 방법 18에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.
- [0383] 도 22를 참조하면, UE는 동작(2201)에서 PRACH 프리앰블 송신을 위한 적절한 CSI-RS 블록을 선택한다. 이러한 절차는 SS 블록 기반 RACH의 경우와 유사하다. CSI-RS를 사용할 때 Msg1에 대한 최대 재송신 한계치가 도달될 때 언급된 절차의 변경은 발생한다. 그런 다음, UE에 대한 폴백(fallback) RACH 절차는 핸드오버 시나리오에서 제로 인터럽션 시간을 허용하기 위해 gNB에 의해 지원될 수 있다. 먼저, UE는 타겟 셀의 SS 블록에 기초한 CF RACH 절차가 지원되는지를 체크한다. 지원되면, 상술한 SS 블록에 기초한 CF 방법 중 하나를 수행한다. 핸드오버 명령을 통해 UE에 설정되고 나타내어지지 않으면, UE는 타겟 셀의 SS 블록에 기초하여 경쟁 기반 4-단계 RACH 절차를 수행해야 한다. 이를 위한 설정이 타겟 셀의 SI를 관독함으로써 획득될 수 있다. UE가 경쟁 기반 RACH 절차를 수행해야 하는 경우에, UE는 상술한 방법 1 내지 6을 사용할 수 있다. CSI-RS 측정치가 적절한 임계 레벨을 넘지 않는다는 것을 UE가 발견할 때 동일한 메커니즘이 사용될 수 있다. RACH가 성공하기를 바라는 RACH를 계속 수행할 수 있거나, 아니면, SS 기반 RACH로 폴백할 수 있거나 UE가 연결 상태에 대한 RLF(즉, 연결 재설정)를 트리거링할 수 있다. 이러한 절차에 대해 주목될 키 포인트는 CF 자원이 설정되는 CSI-RS 블록 중에서 가장 높은 CSI-RS 블록 RSRP를 가진 CSI-RS 블록을 선택하고; 동일한 CSI-RS 블록이 CF 랜덤 액세스 절차 동안 Msg1 (재)송신을 위해 사용되고, UE에 대해 설정된 CF 자원으로부터 선택된 CSI-RS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원의 선택이 사용되어야 한다는 사실이다.
- [0384] 이러한 절차에서, UE는 선택된 CSI-RS 자원에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0385] CSI-RS 자원이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 CSI-RS 자원에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트 또는 CF 프리앰블의 전체 풀(pool)로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0386] CSI-RS 자원이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 CSI-RS 자원에 대응하는 경쟁 기반 서브세트 또는 핸드오버 RACH의 경우에 의도된 전용 자원의 세트의 전체 풀로부터 PRACH 자원을 선택한다.
- [0387] 폴백이 필요한 경우에, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0388] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블

록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.

- [0389] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0390] SS 블록의 경우에 대한 이러한 자원은 UE에 의해 취해진 결정으로서 적절하게 CF 기반 또는 CB 기반할 수 있다.
- [0392] 방법 19:
- [0393] 도 23은 본 발명의 실시예에 따른 방법 19에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.
- [0394] 도 23을 참조하면, UE는 동작(2301)에서 PRACH 프리앰블 송신을 위한 적절한 CSI-RS 블록을 선택한다. 이러한 절차는 SS 블록 기반 RACH의 경우와 유사하다. 언급된 절차의 변경은 UE가 CSI-RS 기반 RACH의 경우에 대한 CF 자원이 UE에 설정되지 않은 것을 발견할 때 발생한다. 이러한 경우에, UE는 CF 기반 또는 경쟁 기반 중 하나에서 SS 기반 RACH 자원으로 폴 백해야 한다. UE는 SS 기반 RACH 자원이 CSI-RS 자원과 반대로 최초로 이용 가능하다는 것을 발견하는 경우에도 이러한 동작을 사용할 수 있다. 이것은 UE가 액세스 대기 시간을 줄이고, 핸드 오버 인터럽션 시간을 최소화하는 것을 도울 수 있다.
- [0395] 이러한 절차에서, UE는 선택된 CSI-RS 자원에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0396] CSI-RS 자원이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 CSI-RS 자원에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트 또는 CF 프리앰블의 전체 풀로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0397] CSI-RS 자원이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 CSI-RS 자원에 대응하는 경쟁 기반 서브세트 또는 핸드오버 RACH의 경우에 의도된 전용 자원의 세트의 전체 풀로부터 PRACH 자원을 선택한다.
- [0398] 폴백이 필요한 경우에, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0399] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0400] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0401] SS 블록의 경우에 대한 이러한 자원은 UE에 의해 취해진 결정으로서 적절하게 CF 기반 또는 CB 기반할 수 있다.
- [0403] 방법 20:
- [0404] 도 24a 및 도 24b는 본 개시의 실시예에 따른 방법 20에 기초한 RACH 송신 및 재송신을 위한 UE 동작을 도시한다.
- [0405] 도 24에 도시된 바와 같은 이러한 방법에서, 동작(2401)에서, UE는 PRACH 프리앰블 송신을 위한 적절한 CSI-RS 블록을 선택한다. 이러한 절차는 SS 블록 기반 RACH의 경우와 유사하다. 언급된 절차의 변경은 UE가 무경쟁 RACH 또는 심지어 빔 복구 기반 RACH의 경우에 대해 RACH 프리앰블의 재송신을 수행하려고 할 때 발생한다. 선택된 CSI-RS 빔/자원의 신호 품질이 이제 재송신의 경우에 실현 가능하지 않은 것으로 여길 때, UE는 CSI-RS 자

원의 재선택을 수행할 수 있다. 다시 말하면, 이는 CSI-RS 자원에 대한 측정을 다시 수행할 수 있거나, 갑작스런 환경 변화로 인해 하나의 빔이 차단될 수 있는 경우에 유용할 수 있는 다른 CSI-RS 자원의 과거 측정치에 의존할 수 있다. PRACH를 송신하기 위한 전력을 계산하기 위해, UE는 선택된 CSI-RS 자원에서 수신된 신호에 기초하여 경로 손실을 추정한다.

- [0406] 이러한 절차에서, UE는 선택된 CSI-RS 자원에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0407] CSI-RS 자원이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 CSI-RS 자원에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트 또는 무경쟁 프리앰블의 전체 풀로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0408] CSI-RS 자원이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 CSI-RS 자원에 대응하는 경쟁 기반 서브세트 또는 핸드오버 RACH의 경우에 의도된 전용 자원의 세트의 전체 풀로부터 PRACH 자원을 선택한다.
- [0409] 폴백이 필요한 경우에, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 프리앰블 및/또는 PRACH 자원을 선택함으로써 PRACH 프리앰블(즉, Msg1)을 송신한다.
- [0410] SS 블록이 전용 프리앰블과 연관되면, UE는 그 PRACH 프리앰블을 사용한다. 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 PRACH 프리앰블의 서브세트로부터 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0411] SS 블록이 전용 PRACH 자원의 서브세트와 연관되면, UE는 이러한 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택하고, 그렇지 않으면, UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 경쟁 기반 서브세트로부터 PRACH 자원을 선택한다. UE는 선택된 SS 블록에 대응하는 PRACH 자원의 서브세트(그렇지 않으면 경쟁이 이용 가능한 경우에는 전용임)로부터 PRACH 자원을 반송하는 다음 이용 가능한 시간 슬롯을 선택할 수 있다. 다수의 PRACH 자원이 선택된 SS 블록에 대응하는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 경우에, UE는 선택된 시간 슬롯에서 이용 가능한 PRACH 자원으로부터 동일한 확률로 하나의 PRACH 자원을 랜덤하게 선택한다. UE는 PRACH 프리앰블의 설정된 세트로부터 동일한 확률로 PRACH 프리앰블을 랜덤하게 선택한다.
- [0412] SS 블록의 경우에 대한 이러한 자원은 UE에 의해 취해진 결정으로서 적절하게 CF 기반 또는 CB 기반할 수 있다.
- [0414] 제1 송신된 Msg1에 대해 RAR을 대기하기 전 또는 대기하는 동안 다수의 Msg1 송신
- [0415] UE에서의 Tx/Rx 빔 대응(beam correspondence)은 다음의 것 중 적어도 하나가 만족되는 경우에 유지한다: UE는 UE의 하나 이상의 Rx 빔 상에서 UE의 다운링크 측정에 기초하여 업링크 송신을 위한 UE Tx 빔을 결정할 수 있다. UE는 UE의 하나 이상의 Tx 빔 상에서 업링크 측정에 기초한 TRP의 인디케이션에 기초하여 다운링크 수신을 위한 UE Rx 빔을 결정할 수 있다. UE에서의 Tx/Rx 빔 대응은 UE 능력을 유지하거나 UE 능력에 의존하지 않는다.
- [0416] 무경쟁 시나리오(예를 들어, 핸드오버)에 대해, UE는 전용 프리앰블로 설정된다. UE에서 TX/RX 대응이 존재하지 않으면, UE가 특정 UE TX 빔을 알지 못하기 때문에 UE는 다수의 UE TX 빔을 사용하여 PRACH 메시지 1(즉, 전용 PRACH 프리앰블)을 송신할 필요가 있으며, 이로부터 송신은 gNB에 의해 수신될 수 있다.
- [0417] 도 25를 참조하면, UE는 RACH 송신 상황에서 UE TX 빔을 사용하여 PRACH 메시지 1을 송신하고, RAR 윈도우에서 RAR을 기다린다. RAR이 수신되지 않으면, UE는 다른 RACH 송신 상황 등에서 다른 UE TX 빔을 사용하여 PRACH 메시지 1을 송신한다. 이것은 타겟 셀에 대한 액세스를 상당히 지연시킬 수 있다.
- [0418] UE가 RAR 윈도우를 모니터링하기 전에 하나 이상의 RACH 송신 상황에서 PRACH 프리앰블을 송신하도록 허용되면 지연이 감소될 수 있다. RAR 윈도우 전에 다수의 Msg. 1 송신의 두 가지 예는 도 26a 및 도 26b에 도시된다.
- [0419] 도 26a를 참조하면, UE는 주파수 도메인에 설정되는 RACH 송신 상황에서 Msg. 1을 송신한다. 이것은 UE가 단일 안테나 패널을 사용하여 단지 하나의 방향으로 빔을 생성할 수 있음에 따라 UE가 다수의 안테나 패널을 갖는 경우에만 가능하다. 도 26b를 참조하면, UE는 시간 도메인에 설정되는 RACH 송신 상황에서 Msg. 1을 송신한다. 빔 대응 없이 UE는 상이한 RACH TX 상황에서 상이한 UL TX 빔을 통해 Msg. 1을 송신하고, 더 적은 지연으로 타겟 셀에 액세스한다.
- [0420] 상술한 시나리오에서의 문제 중 하나는 RAR 모니터링(즉, 각각의 송신된 MSG1에 대해 단일 RAR 윈도우 또는 별개의 RAR 윈도우가 존재하는지)이다. UE가 다음의 방식 중 하나에서 다수의 Msg1을 송신할 때 UE는 RAR을 수신

하기 위해 RAR 윈도우를 모니터링할 수 있다고 제안된다:

- [0421] UE가 RAR 윈도우를 모니터링하기 전 또는 모니터링하는 동안 송신할 수 있는 Msg1의 수는 네트워크에 의해(예를 들어, 시스템 정보 또는 RRC 시그널링 또는 핸드오버 명령에서) 설정될 수 있다.
- [0423] 옵션 1:
- [0424] UE는 TTI X에서 제1 Msg1을 송신한다. UE가 제1 Msg1을 송신할 수 있는 송신 상황은 네트워크에 의해 나타내어질 수 있다.
- [0425] 도 27을 참조하면, RAR 윈도우는 TTI X + 오프셋으로부터 시작하며, 여기서, 오프셋은 네트워크에 의해(예를 들어, 시스템 정보 또는 RRC 시그널링 또는 핸드오버 명령에서) 사전 정의되거나 설정될 수 있다. 오프셋은 0일 수 있다. RAR 윈도우는 TTI Z에서 끝나며, 여기서, TTI Z는 TTI X + 오프셋 + RAR 윈도우 길이와 같으며, RAR 윈도우 길이는 네트워크에 의해(예를 들어, 시스템 정보 또는 RRC 시그널링에서) 설정된다. TTI X+1에서 TTI Z-오프셋까지, UE는 이용 가능한 PRACH TX 상황에서 부가적인 Msg1을 송신할 수 있다. UE에 의해 송신된 각각의 부가적인 Msg1에 대해, TTI X+1에서 TTI Z-오프셋까지, UE는 RAR 윈도우에서(즉, TTI X + 오프셋에서 TTI X + 오프셋 + RAR 윈도우 길이까지) RAR을 모니터링한다. UE는 각각의 송신된 Msg1의 RA-RNTI 및 RAPID에 대응하는 RAR을 모니터링할 것이다. UE가 UE에 의해 송신된 임의의 Msg1에 대해 RAR을 수신하자마자, 이는 RAR 수신을 성공적으로 간주하고, 간격 TTI X+1 내지 TTI Z-오프셋에서 부가적인 Msg1을 송신하지 않을 것이다.
- [0427] 옵션 2:
- [0428] 이 방법에서, RACH TX 상황의 하나 이상의 세트는(예를 들어, 시스템 정보 또는 RRC 시그널링 또는 핸드오버 명령에서) 네트워크에 의해 설정된다. 각각의 세트는 N개의 TX 상황으로 구성된다. N은 네트워크에 의해 설정 가능하다. N은 UE가 능력 시그널링에서 gNB에 보고할 수 있는 UE에서의 TX 빔의 수에 기초하여 설정될 수 있다. 각각의 세트의 TX 상황은 인접할 수 있거나 인접하지 않을 수 있다. 각각의 TX 상황의 세트는 DL TX 빔을 나타내기 위해 SS 블록 또는 CSI-RS와 연관될 수 있다. 이러한 연관된 경우에, 각각의 세트와 연관된 SS 블록 ID 또는 CSI-RS ID는 네트워크에 의해 나타내어진다. 대안으로, 세트 내의 각각의 TX 상황은 하나 또는 다수의 TX 상황이 동일한 SS 블록 또는 CSI-RS와 연관될 수 있는 DL TX 빔을 나타내기 위해 SS 블록 또는 CSI-RS와 연관될 수 있다. 대안으로, TX 상황은 SS 블록 또는 CSI-RS로 매핑되지 않는다. UE에는 SS 블록 또는 CSI-RS에 대응하는 프리앰블이 할당될 수 있으며, 이러한 할당은 일부 SS 블록 또는 CSI-RS에 대한 것일 수 있다.
- [0429] UE는 TX 상황의 세트를 사용하여 MSG1을 송신한다. RAR 윈도우는 도 28에 도시된 바와 같이 RACH TX 상황의 세트의 종료로부터의 오프셋에서 시작한다.
- [0430] UE는 RAR 윈도우에서 각각의 송신된 Msg1의 RA-RNTI 및 RAPID에 대응하는 RAR을 모니터링할 것이다. UE가 UE에 의해 송신된 임의의 Msg1에 대한 RAR을 수신하자마자, 이는 RAR 수신을 성공적으로 간주해야 한다. 대안적인 실시예에서, RAR 윈도우는 도 29에 도시된 바와 같이 RACH TX 상황의 세트에서 제1 RACH TX 상황의 종료로부터의 오프셋에서 시작한다.
- [0432] 옵션 3:
- [0433] 이 방법에서는, 옵션 1에서와 같이 제1 msg1에 대한 TX 상황의 인디케이션 또는 옵션 2에서와 같은 TX 상황의 세트와 같은 특별한 시그널링이 필요하지 않다. PRACH 자원은 UE가 다수의 Msg1을 송신하도록 허용되는지 여부에 관계없이 동일한 방식으로 설정될 수 있다. UE에 의해 송신되는 모든 MSG1에 대한 이러한 방법에서는 독립적인 RAR 윈도우가 있다. UE에 의해 송신된 다수의 MSG1의 경우에, UE는 RAR 윈도우가 중첩될 수 있는 다수의 RAR 윈도우에서 RAR을 모니터링할 것이다. UE는 대응하는 RAR 윈도우에서 각각의 송신된 Msg1의 RA-RNTI 및 RAPID에 대응하는 RAR을 모니터링할 것이다. UE가 UE에 의해 송신된 임의의 Msg1에 대한 RAR을 수신하자마자, UE는 RAR 수신을 성공적으로 간주해야 한다.
- [0435] RRC Idle 또는 Inactive 상태에서 UE에 의해 요청되는 RRC 연결 요청/연결 재개 요청 및 SI 요청에 기초한 Msg1 간의 우선순위
- [0436] 시나리오: UE는 온 디맨드 기반(on demand-basis)에서 SI 획득을 개시하였다. SI 요청을 송신하기 위해 랜덤 액세스 절차(2 단계 Msg1 기반 SI 요청 또는 4 단계 Msg3 기반 SI 요청)가 개시된다. SI 요청 절차 또는 랜덤 액세스 절차는 UE가 UE에 의해 송신된 SI 요청에 대한 확인 응답(Msg1 기반 SI 요청에 대해서는 Msg2에서; Msg4 기반 SI 요청에 대해서는 Msg4에서)을 수신할 때 완료된다. SI 요청 절차의 완료 후에, UE는 요청된 SI 메시지를 수신하기 위해 요청된 SI 메시지의 하나 이상의 SI 윈도우를 모니터링한다. SI 요청의 개시 및 SI 요청에 대

한 확인 응답의 수신으로부터의 시간 간격 동안, UE는 연결 요청/연결 재개 요청을 트리거링할 수 있다. 트리거는 위치 업데이트 또는 RAN 영역 업데이트 또는 페이징 수신 또는 모바일 발신 통화로 인해 또는 사양에 특정된 바와 같은 임의의 다른 이유로 발생할 수 있다. SI 요청 절차가 진행 중이므로, SI 요청 절차의 완료 후에 연결 셋업이 발생할 수 있다. 그러나, 이것은 연결 셋업을 지연시킬 수 있다.

[0437] 제안된 개시의 일 실시예에서, UE는 SI 요청을 통해 연결 셋업(즉, 연결 요청/연결 재개 요청)을 우선화하는 것이 제안된다. UE는 진행중인 SI 요청 절차를 종료하고, 연결 요청/연결 재개 요청의 송신을 개시한다. Msg1 기반 SI 요청의 경우에, SI 요청을 송신하기 위한 진행중인 랜덤 액세스 절차는 종료된다. 연결 요청/연결 재개 요청을 송신하기 위한 랜덤 액세스 절차는 UE에 의해 개시된다. Msg3 기반 SI 요청의 경우에, SI 요청을 송신하기 위한 진행중인 랜덤 액세스 절차는 종료되지 않는다. 진행중인 랜덤 액세스 절차 동안, 연결 요청/연결 재개 요청은 송신된다. SI 요청은 연결의 셋업 후에 송신된다.

[0438] 일 구현에서, RRC는 SI 요청의 송신을 개시하였다. RRC가 하위 계층으로부터 SI 요청 확인 응답을 기다리는 동안, (예를 들어, 상위 계층으로부터의 인디케이션에 기초하여) RRC 연결 요청/재개 요청이 트리거링된다. UE의 RRC는 SI 요청의 송신을 종료하기 위해 하위 계층(즉, MAC)에 알린다. RRC는 송신을 위해 하위 계층에 RRC 연결 요청/RRC 연결 재개 요청을 제출한다. Msg1 기반 SI 요청의 경우에, MAC 계층은 상위 계층(즉, RRC)으로부터의 인디케이션에 기초하여 msg1 기반 SI 요청에 대한 진행중인 RA 절차를 종료한다. Msg3 기반 SI 요청의 경우에, MAC 계층은 진행중인 RA 절차를 계속하고, 랜덤 액세스 절차 동안 연결 요청/연결 재개 요청은 송신된다.

[0439] 제안된 개시의 다른 실시예에서, 필수적이거나 연결 셋업을 위해 어떤 것(예를 들어, 액세스 제어 파라미터)이 필요한 하나 이상의 SI를 획득하기 위해 SI 요청이 개시되면, UE는 RRC 연결 요청/재개 요청을 통해 SI 요청을 우선화하는 것이 제안된다. UE는 진행중인 SI 요청 시에 종료하지 않는다. SI 요청이 필수적이지 않거나 어떤 것이 연결 셋업에 필요하지 않은 하나 이상의 SI를 획득하기 위해 개시되면, UE는 SI 요청을 통해 RRC 연결 요청/재개 요청을 우선화한다. UE는 진행중인 SI 요청을 종료하고, 연결 요청/연결 재개 요청의 송신을 개시한다. Msg1 기반 SI 요청의 경우에, SI 요청을 송신하기 위한 진행중인 랜덤 액세스 절차는 종료된다. 연결 요청/연결 재개 요청을 송신하기 위한 랜덤 액세스 절차는 UE에 의해 개시된다. Msg3 기반 SI 요청의 경우에, SI 요청을 송신하기 위한 진행중인 랜덤 액세스 절차는 종료되지 않는다. 진행중인 랜덤 액세스 절차 동안, 연결 요청/연결 재개 요청은 송신된다. SI 요청은 연결 셋업 후에 송신된다.

[0440] 제안된 개시의 다른 실시예에서, 연결 셋업이 하나 이상의 사전 정의된 액세스 카테고리에 대한 것이거나 연결 셋업이 높은 우선 순위(예를 들어, 특정된 값보다 큰 우선 순위)의 특정 액세스 카테고리에 대한 것이거나 어떤 연결 셋업이 SI 요청보다 더 우선화되는 사양에 정의된 하나 이상의 서비스에 대한 것이면 UE는 SI 요청을 통해 연결 셋업(즉, 연결 요청/연결 재개 요청)을 우선화하는 것이 제안된다. UE는 진행중인 SI 요청을 종료하고, 연결 요청/연결 재개 요청의 송신을 개시한다. Msg1 기반 SI 요청의 경우에, SI 요청을 송신하기 위한 진행중인 랜덤 액세스 절차는 종료된다. 연결 요청/연결 재개 요청을 송신하기 위한 랜덤 액세스 절차는 UE에 의해 개시된다. Msg3 기반 SI 요청의 경우에, SI 요청을 송신하기 위한 진행중인 랜덤 액세스 절차는 종료되지 않는다. 진행중인 랜덤 액세스 절차 동안, 연결 요청/연결 재개 요청은 송신된다. SI 요청은 연결 셋업 후에 송신된다.

[0441] 제안된 개시의 일 실시예에서, 네트워크는 UE가 SI 요청을 통해 연결 셋업(즉, 연결 요청/연결 재개 요청)을 우선화할 필요가 있는지를 SI에서 나타낼 수 있다.

[0443] Msg3에서 송신된 연결 요청/연결 재개 요청을 위한 Msg 4와 SI 요청을 위한 Msg 4의 구별:

[0444] 시나리오: RAR의 성공적인 수신 후에, UE는 RAR에서 수신된 UL 승인에서 Msg3을 송신한다. Msg3은 CCCH SDU(즉, 시스템 정보 요청 메시지)를 포함한다. 시스템 정보 요청 메시지는 RRC에 의해 생성된다. UE가 사용하는 SIB에 관한 정보는 시스템 정보 요청 메시지에 포함된다. UE1과 UE2가 둘 다 동일한 PRACH 프리앰블 및 PRACH 자원을 사용하여 Msg1을 송신하고 RAR을 수신하였다면, Msg3에서 SI 요청을 송신하는 UE1과 Msg3에서 (연결 요청과 같은) 다른 RRC 메시지를 송신하는 다른 UE2 사이에는 충돌이 있을 수 있다. UE 중 하나로부터의 Msg3은 성공적일 수 있다. gNB는 수신된 Msg3에 응답하여 Msg4를 송신할 것이다. Msg3에서 수신된 CCCH SDU의 x 비트(LTE에서 48 비트)를 반송하는 경쟁 해결 MAC CE는 Msg4에 포함된다. 경쟁 해결 MAC CE를 반송하는 TB는 T-CRNTI로 어드레스되는 PDCCH에 의해 스케줄링된다(T-CRNTI는 RAR에서 gNB에 의해 UE로 먼저 송신되었음을 주목한다). T-CRNTI으로의 PDCCH 어드레스에 의해 스케줄링된 TB에서, UE에서의 MAC 계층은 MAC PDU가 경쟁 해결 MAC CE를 포함하는지를 체크한다. SI 요청을 위한 Msg3에서의 CCCH SDU의 X 비트와 연결 요청(또는 다른 메시지)을 위한 Msg3에서의 CCCH SDU의 X 비트는 동일할 수 있다. 따라서, 수신된 Msg4가 Msg3에 대응하는지 여부를 판단할 때 모호함이 있을 수 있다.

[0445] 제안된 개시의 일 실시예에서, SI 요청은 UE에 의해 사용된 SIB에 관한 정보 이외에 UE 아이덴티티(예를 들어, IMSI 또는 S-TMSI 또는 SUPi 또는 시스템에 정의된 임의의 다른 UE 아이덴티티)를 포함해야 한다는 것이 제안된다. 상술한 시나리오에서, 이것은 UE1에 의해 송신된 SI 요청을 위한 Msg3에서의 CCCH SDU의 X 비트와 UE2에 의해 송신된 연결 요청(또는 다른 메시지)을 위한 Msg3에서의 CCCH SDU의 X 비트가 동일하지 않음을 보장할 것이다. gNB가 UE1로부터 SI 요청을 반송하는 Msg3을 수신하였다면, UE1은 Msg4를 수신할 것이고, 경쟁 해결 MAC CE의 콘텐츠는 Msg3에서 이것에 의해 송신된 CCCH SDU의 x 비트와 일치할 것이다. UE2는 또한 (T-CRNTI가 UE1 및 UE2 둘 다에 의해 수신됨에 따라) Msg4를 수신할 수 있지만, 경쟁 해결 MAC CE의 콘텐츠는 Msg3에서 이것에 의해 송신된 CCCH SDU의 x 비트와 일치하지 않을 것이다. gNB가 UE2로부터 연결 요청을 반송하는 Msg3을 수신하였다면, UE2는 Msg4를 수신할 것이며, 경쟁 해결 MAC CE의 콘텐츠는 Msg3에서 이것에 의해 송신된 CCCH SDU의 x 비트와 일치할 것이다. UE1은 또한 Msg4를 수신할 수 있지만, 경쟁 해결 MAC CE의 콘텐츠는 Msg3에서 이것에 의해 송신된 CCCH SDU의 x 비트와 일치하지 않을 것이다.

[0446] 제안된 개시의 대안적인 실시예에서, UE 아이덴티티는 시스템 정보 요청 메시지에 포함되지 않는다는 것이 제안된다. Msg4에 포함하기 위한 두 가지 타입의 MAC CE가 정의된다. 하나는 SI 요청을 갖는 Msg3의 수신에 응답하여 Msg4가 송신되는 경우에 대한 것이고, 다른 하나는 SI 요청과 다른 메시지(예를 들어, 연결 요청, 연결 재개 요청)를 갖는 Msg3의 수신에 응답하여 Msg4가 송신되는 경우에 대한 것이다. 일 실시예에서, 두 MAC CE가 MAC CE의 MAC 서브헤더에 포함되도록 하기 위해 예약된 LCID는 동일하고, 타입 필드는 MAC CE의 콘텐츠에 포함된다. 이러한 타입 필드는 이러한 MAC CE가 SI 요청에 응답하는지 여부를 구별한다. 다른 실시예에서, 별개의 LCID는 각각의 MAC CE를 위해 예약된다. 하나의 MAC CE는 경쟁 해결 MAC CE이고, 다른 MAC CE는 SI ACK MAC CE이다. Msg3에서의 연결 요청/재개 요청을 위한 Msg4는 경쟁 해결 MAC CE를 포함할 것이다. Msg3에서의 SI 요청을 위한 Msg4는 SI ACK MAC CE를 포함할 것이다. 경쟁 해결 MAC CE는 Msg3에 포함된 CCCH SDU의 x 비트를 포함한다. SI ACK MAC CE는 Msg3에 포함된 CCCH SDU의 x 비트를 포함한다. 대안으로, SI ACK MAC CE는 하나 이상의 SIB 타입 또는 SI 메시지 인덱스의 리스트를 포함한다. 대안으로, SI ACK MAC CE는 각각의 비트가 SIB 또는 SI 메시지에 대응하는 비트 맵을 포함한다. 예를 들어, 비트 맵이 b0b1b2b3b4이면, 비트 맵에서의 MSB(b0)는 SIB1에서의 SI 메시지(또는 SIB 타입)의 리스트에서의 제1 SI 메시지(또는 SIB 타입)에 대응하고, 비트 맵에서의 b1은 SIB1에서의 SI 메시지(또는 SIB 타입)의 리스트에서의 제2 SI 메시지(또는 SIB 타입)에 대응한다. 대안으로, 비트 맵이 b0b1b2b3b4이면, 비트 맵에서의 LSB(b4)는 SIB1에서의 SI 메시지(또는 SIB 타입)의 리스트에서의 제1 SI 메시지(또는 SIB 타입)에 대응하고, 비트 맵에서의 b3은 SIB1에서의 SI 메시지(또는 SIB 타입)의 리스트에서의 제2 SI 메시지(또는 SIB 타입)에 대응한다. MAC CE에서의 비트 맵의 길이는 고정될 수 있다. 대안으로, MAC CE에서의 비트 맵의 길이는 가변적일 수 있다. 길이는 SIB1에서의 SI 메시지(또는 SIB 타입)의 리스트에서의 SI 메시지(또는 SIB 타입)의 수와 같을 수 있다.

[0448] 선점 인디케이션 및 DRX 비활성 타이머 처리

[0449] 시나리오: gNB는 PDCCH를 송신함으로써 패킷(DL 또는 UL)을 스케줄링한다. DRX 주기의 지속 시간 동안, gNB는 비활성 타이머를 (아직 실행 중이 아닌 경우) 시작하거나 (비활성 타이머가 이미 실행 중인 경우) 리셋한다. URLLC 패킷과 eMBB 패킷 사이의 충돌을 피하기 위해, gNB는 스케줄링된 DL 패킷의 수신을 스킵(또는 중단)하거나 스케줄링된 UL 패킷의 송신을 스킵하기 위해 선점 인디케이션을 나중에 송신할 수 있다. gNB는 나중에 중단된 패킷을 다시 스케줄링할 수 있거나 스케줄링하지 않을 수 있다.

[0450] 제안된 개시의 실시예에서, UE가 스케줄링된 패킷 송신 또는 수신을 중단시키는 선점 인디케이션을 수신하면, UE는 중단된 패킷을 스케줄링하는 PDCCH가 수신되었을 때 비활성 타이머가 시작되는 경우에 비활성 타이머(실행될 경우)를 중지시켜야 한다. 제안된 개시의 다른 실시예에서, UE가 스케줄링된 패킷 송신 또는 수신을 중단시키는 선점 인디케이션을 수신하면, UE는 중단된 패킷을 스케줄링하는 PDCCH가 수신되었을 때 비활성 타이머가 시작되고, 타이머의 시작 이후 경과된 시간 간격이 임계 값보다 크거나 임계 값보다 작은 경우에 비활성 타이머(실행될 경우)를 중지시켜야 한다. 임계 값은 네트워크에 의해 사전 정의되거나 시그널링될 수 있다.

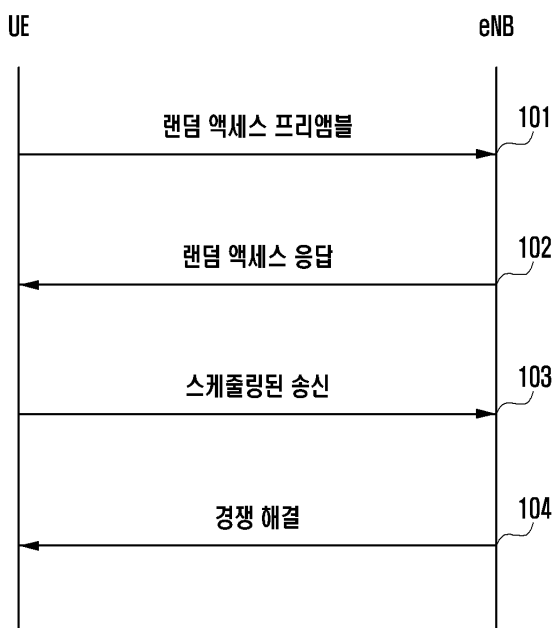
[0452] 도 31은 본 개시의 실시예에 따른 UE의 블록도이다.

[0453] 도 31을 참조하면, UE는 송수신기(3110), 제어기(3120) 및 메모리(3130)를 포함한다. 송수신기(3110), 제어기(3120) 및 메모리(3130)는 상술한 UE의 동작을 수행하도록 구성된다. 송수신기(3110), 제어기(3120) 및 메모리(3130)가 별개의 엔티티로서 도시되어 있지만, 이는 단일 칩과 같은 단일 엔티티로서 실현될 수 있다. 송수신기(3110), 제어기(3120) 및 메모리(3130)는 서로 전기적으로 연결되거나 결합될 수 있다.

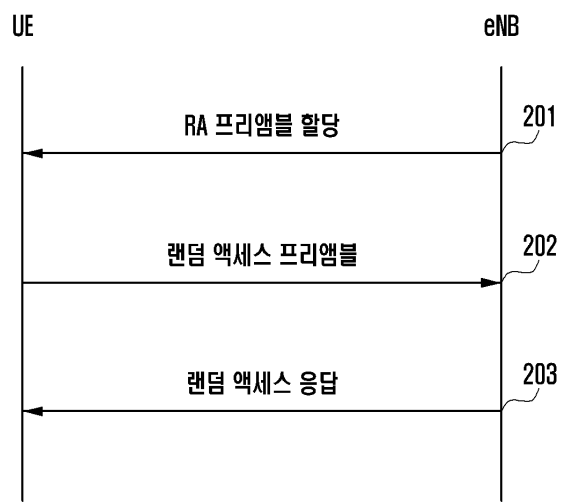
- [0454] 송수신기(3110)는 신호를 다른 네트워크 엔티티, 예를 들어, BS로 송신하고, 이로부터 신호를 수신할 수 있다.
- [0455] 제어기(3120)는 상술한 실시예 중 하나에 따라 기능을 수행하도록 UE를 제어할 수 있다. 제어기(3120)는 회로, ASIC, 또는 적어도 하나의 프로세서를 지칭할 수 있다.
- [0456] 실시예에서, UE의 동작은 해당하는 프로그램 코드를 저장하는 메모리(3130)를 사용하여 구현될 수 있다. 구체적으로, UE는 원하는 동작을 구현하는 프로그램 코드를 저장하도록 메모리(3130)를 장착할 수 있다. 원하는 동작을 수행하기 위해, 제어기(3120)는 프로세서 또는 중앙 처리 유닛(central processing unit, CPU)를 사용함으로써 메모리(3130)에 저장된 프로그램 코드를 판독하고 실행할 수 있다.
- [0458] 도 32는 본 개시의 실시예에 따른 BS의 블록도이다.
- [0459] 도 32를 참조하면, BS는 송수신기(3210), 제어기(3220) 및 메모리(3230)를 포함한다. 송수신기(3210), 제어기(3220) 및 메모리(3230)는 상술한 네트워크(예를 들어, gNB)의 동작을 수행하도록 구성된다. 송수신기(3210), 제어기(3220) 및 메모리(3230)가 별개의 엔티티로서 도시되어 있지만, 이는 단일 칩과 같은 단일 엔티티로서 실현될 수 있다. 송수신기(3210), 제어기(3220) 및 메모리(3230)는 서로 전기적으로 연결되거나 결합될 수 있다.
- [0460] 송수신기(3210)는 신호를 다른 네트워크 엔티티, 예를 들어, UE로 송신하고, 이로부터 신호를 수신할 수 있다.
- [0461] 제어기(3220)는 상술한 실시예 중 하나에 따라 기능을 수행하도록 BS를 제어할 수 있다. 제어기(3220)는 회로, ASIC, 또는 적어도 하나의 프로세서를 지칭할 수 있다.
- [0462] 실시예에서, BS의 동작은 해당하는 프로그램 코드를 저장하는 메모리(3230)를 사용하여 구현될 수 있다. 구체적으로, BS는 원하는 동작을 구현하는 프로그램 코드를 저장하도록 메모리(3230)를 장착할 수 있다. 원하는 동작을 수행하기 위해, 제어기(3220)는 프로세서 또는 CPU를 사용함으로써 메모리(3230)에 저장된 프로그램 코드를 판독하고 실행할 수 있다.
- [0464] 본 개시가 이의 다양한 실시예를 참조하여 도시되고 설명되었지만, 통상의 기술자는 첨부된 청구 범위 및 이의 균등물에 의해 정의된 바와 같이 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 형태 및 상세 사항의 다양한 변경이 이루어질 수 있다는 것을 이해할 것이다.

도면

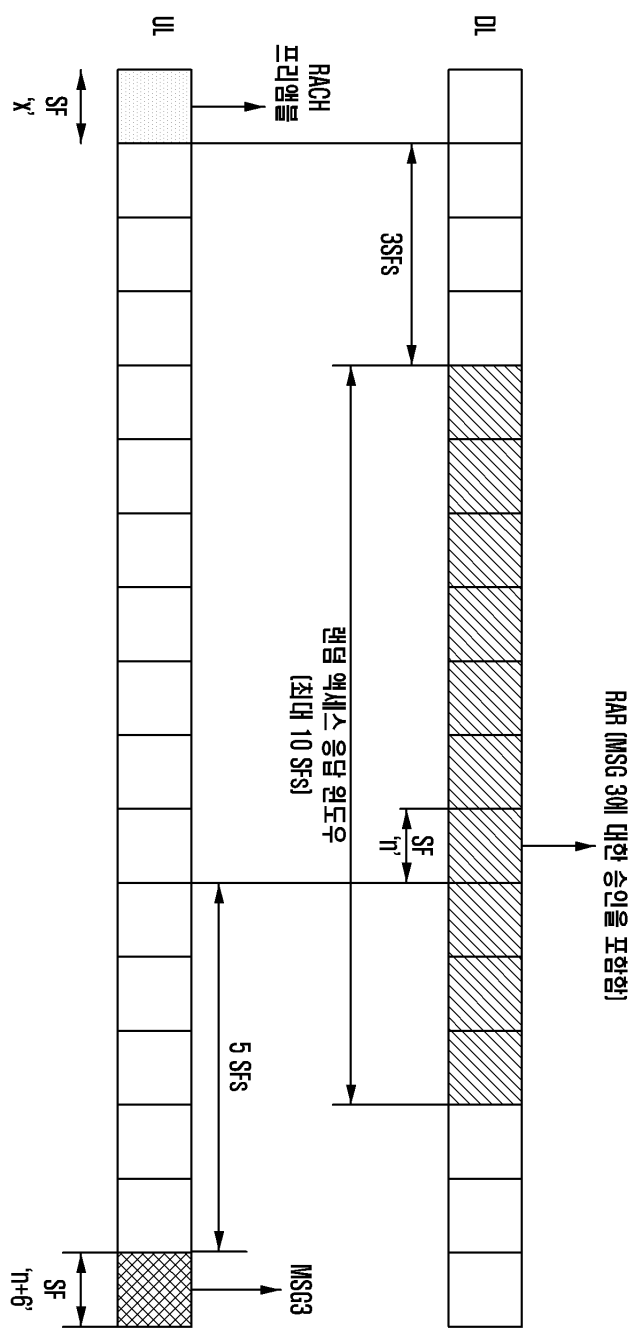
도면1



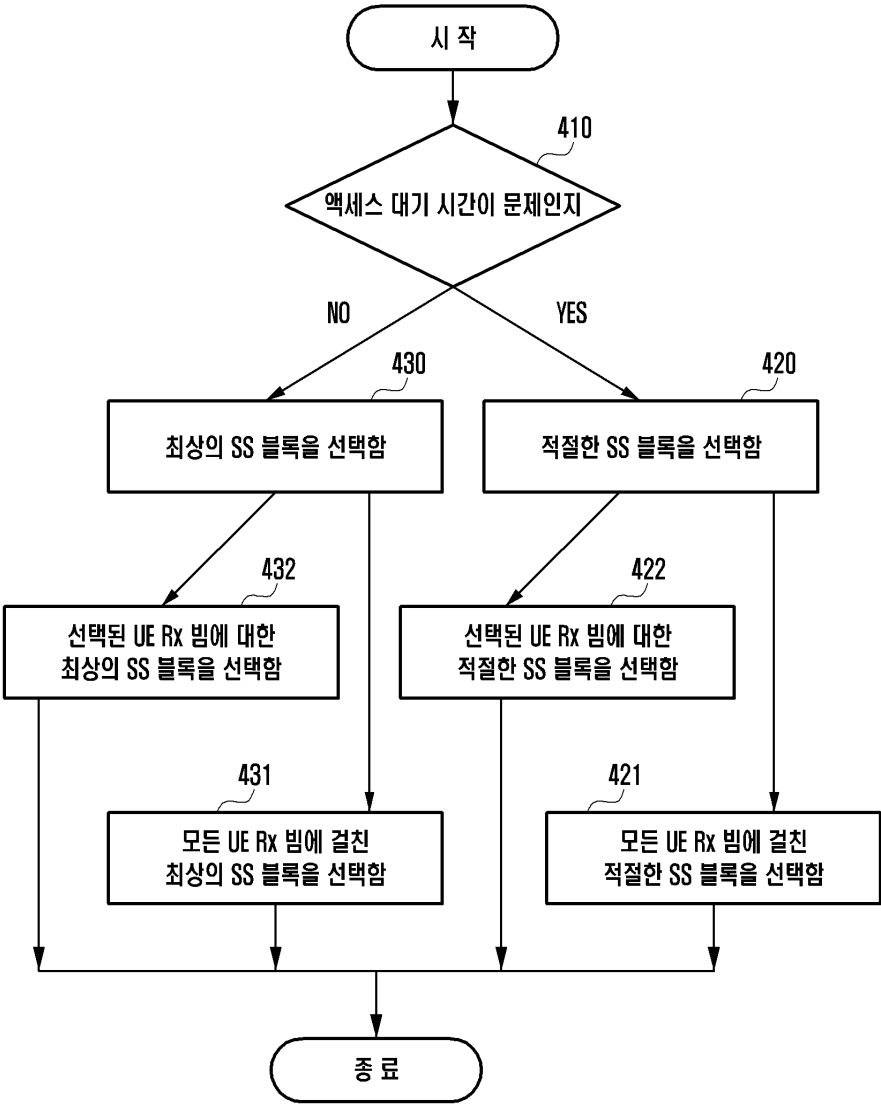
도면2



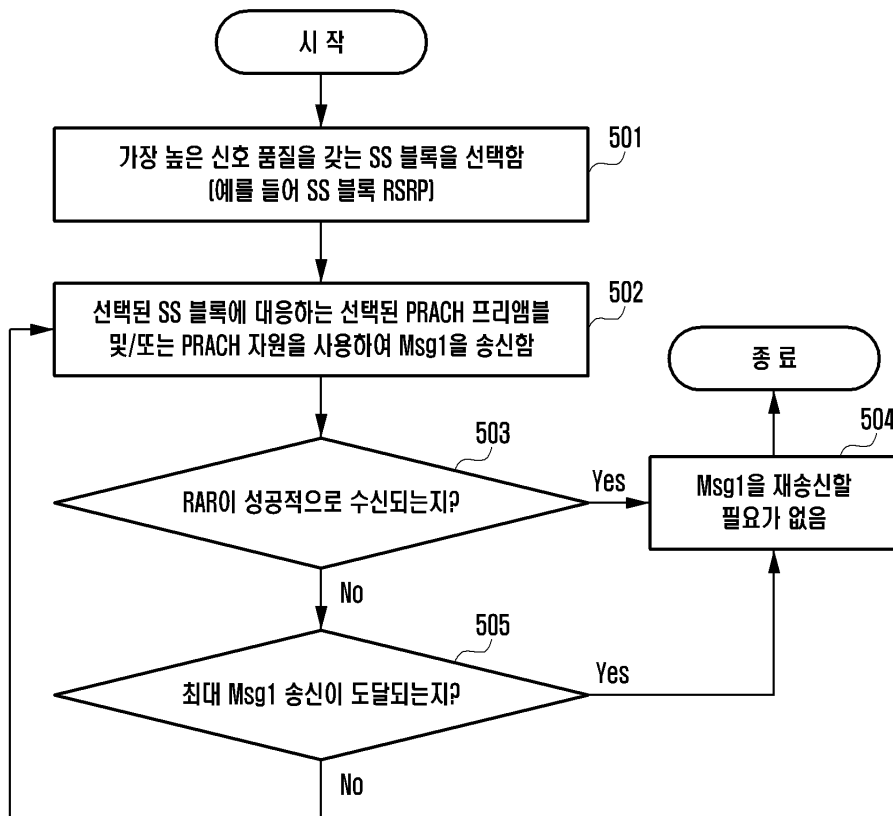
도면3



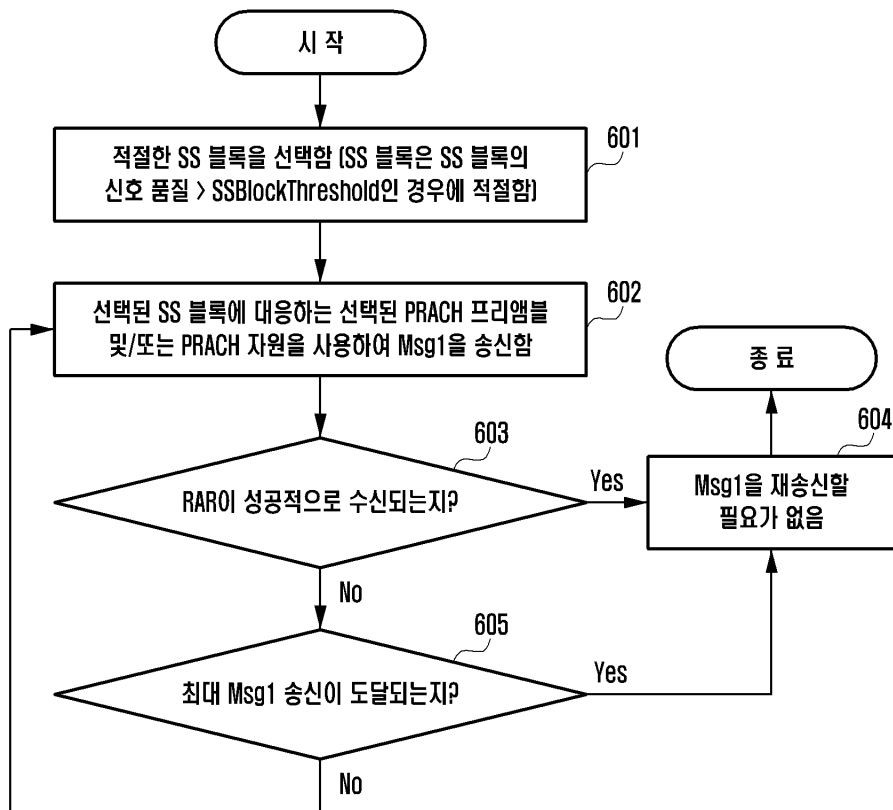
도면4



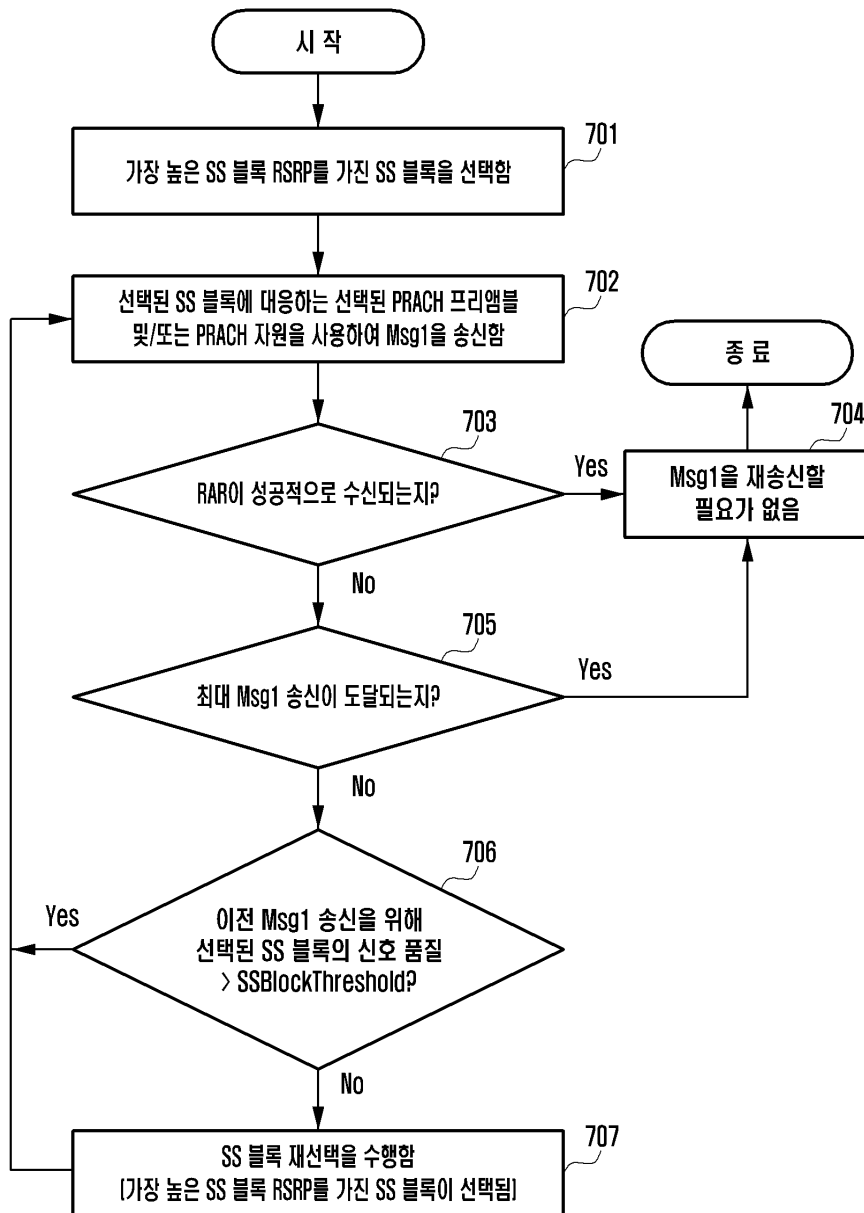
도면5



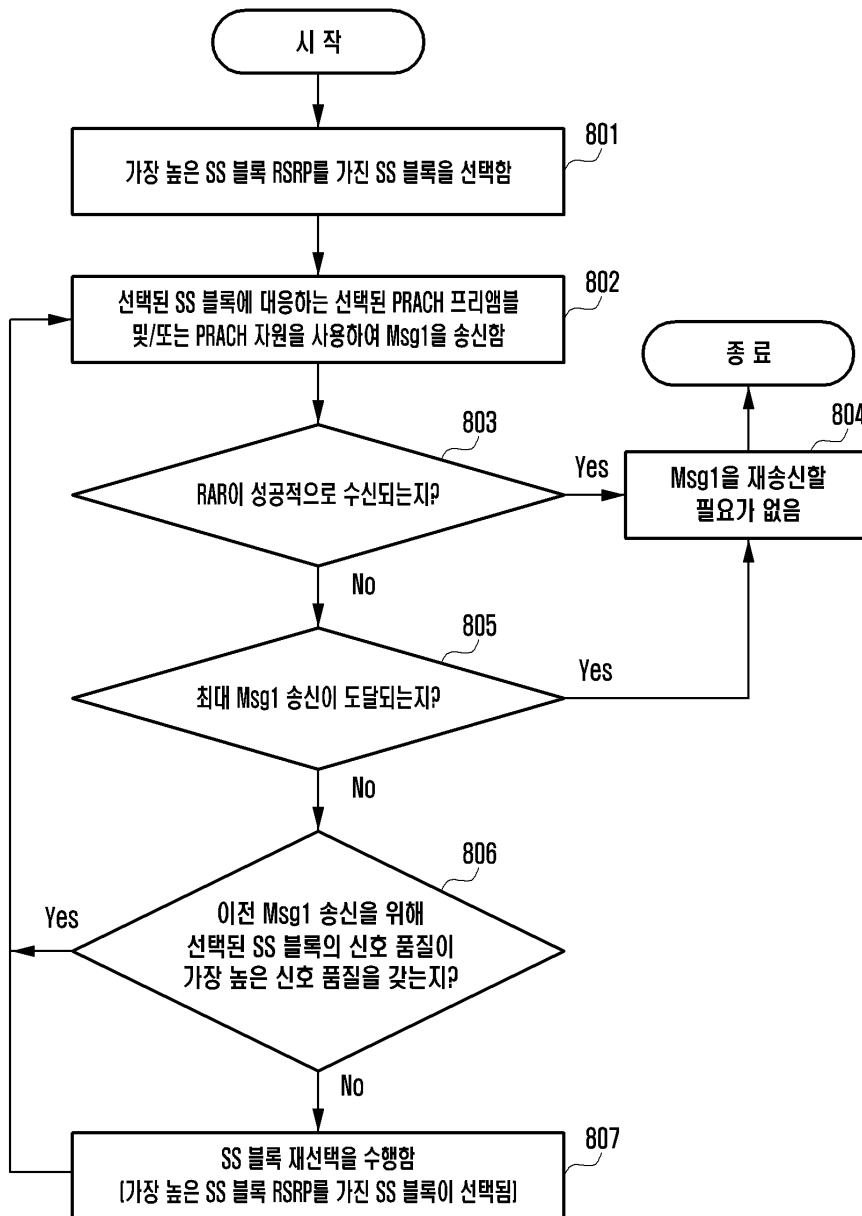
도면6



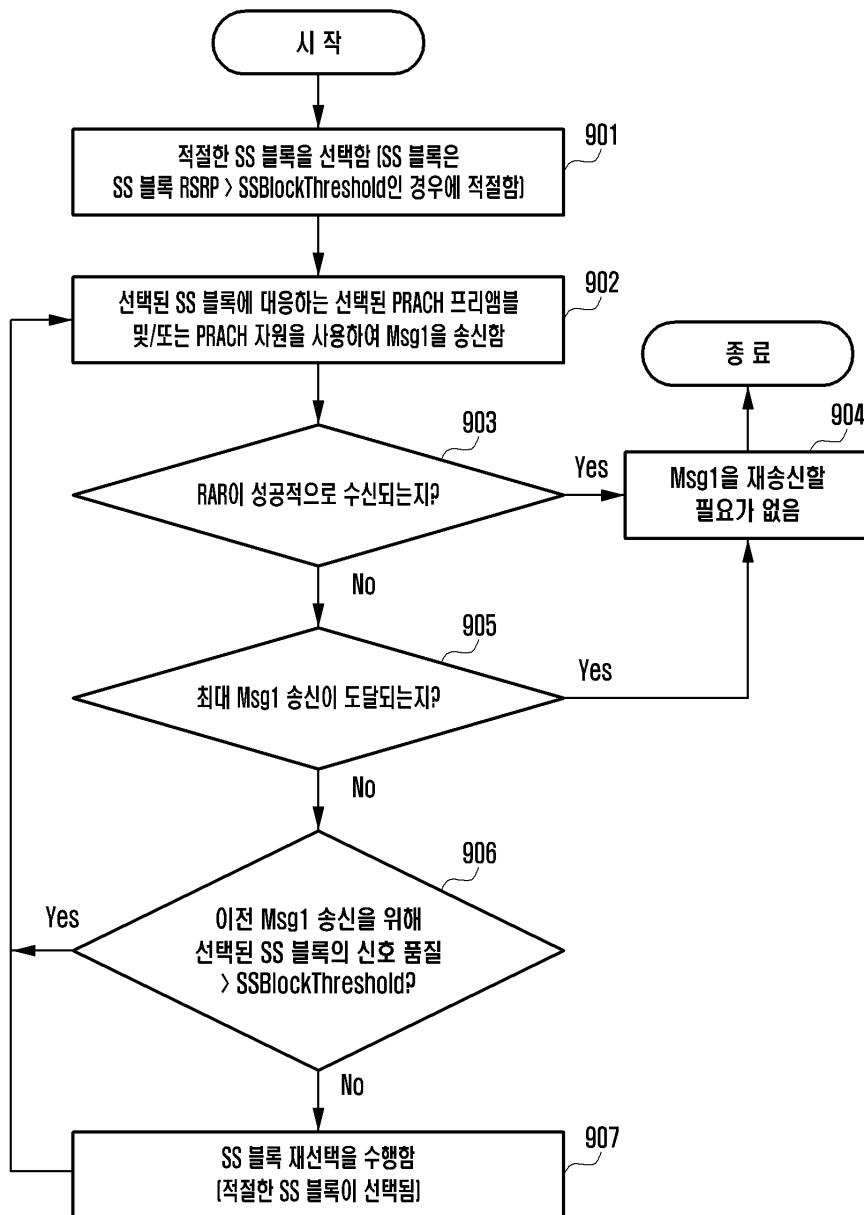
도면7



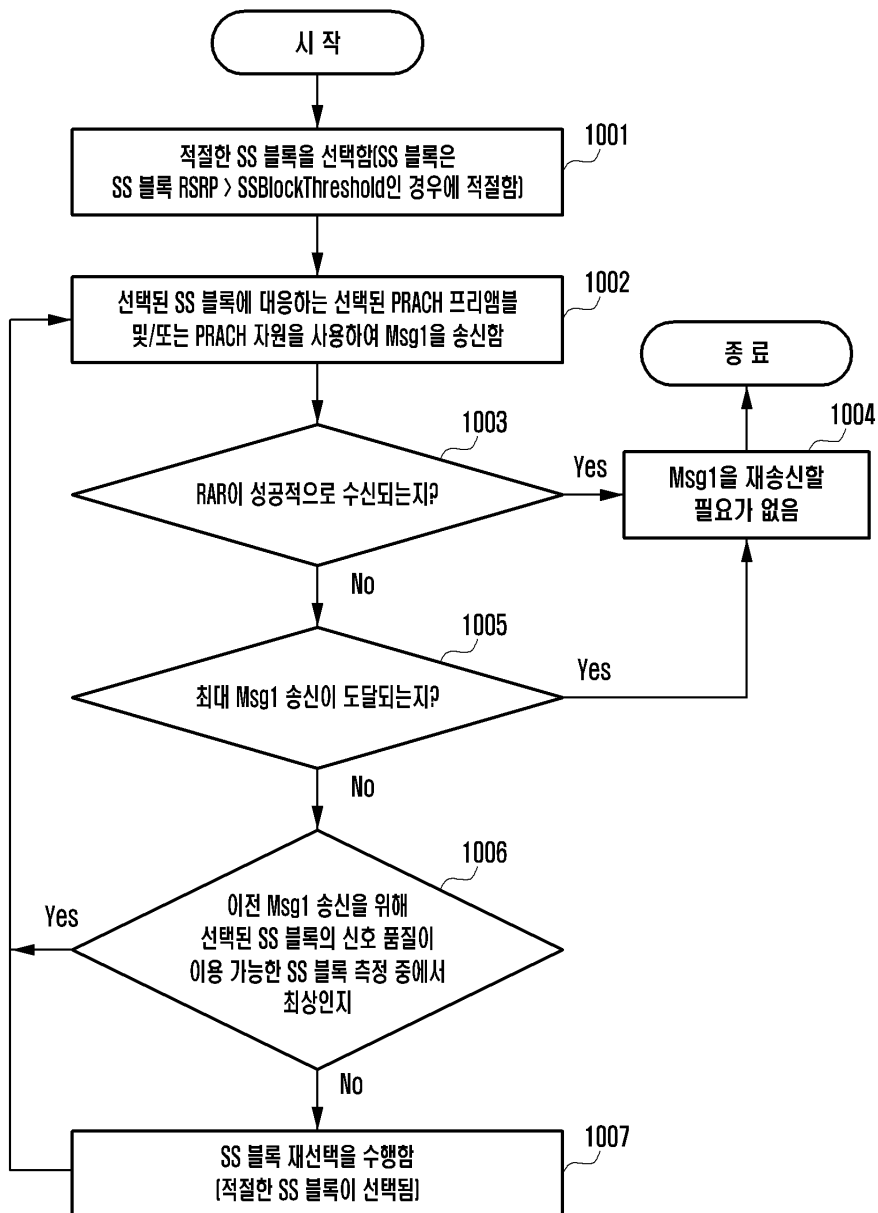
도면8



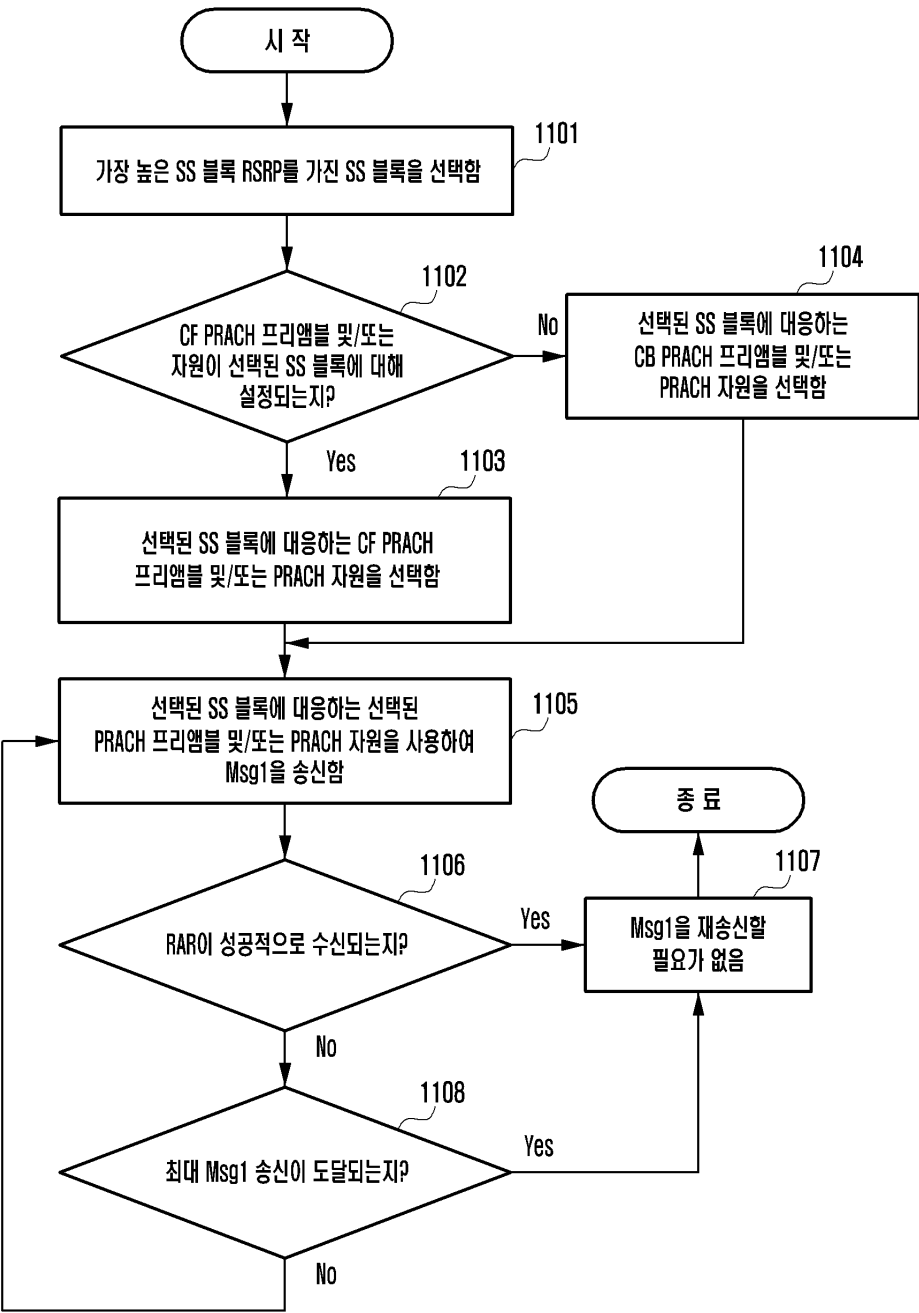
도면9



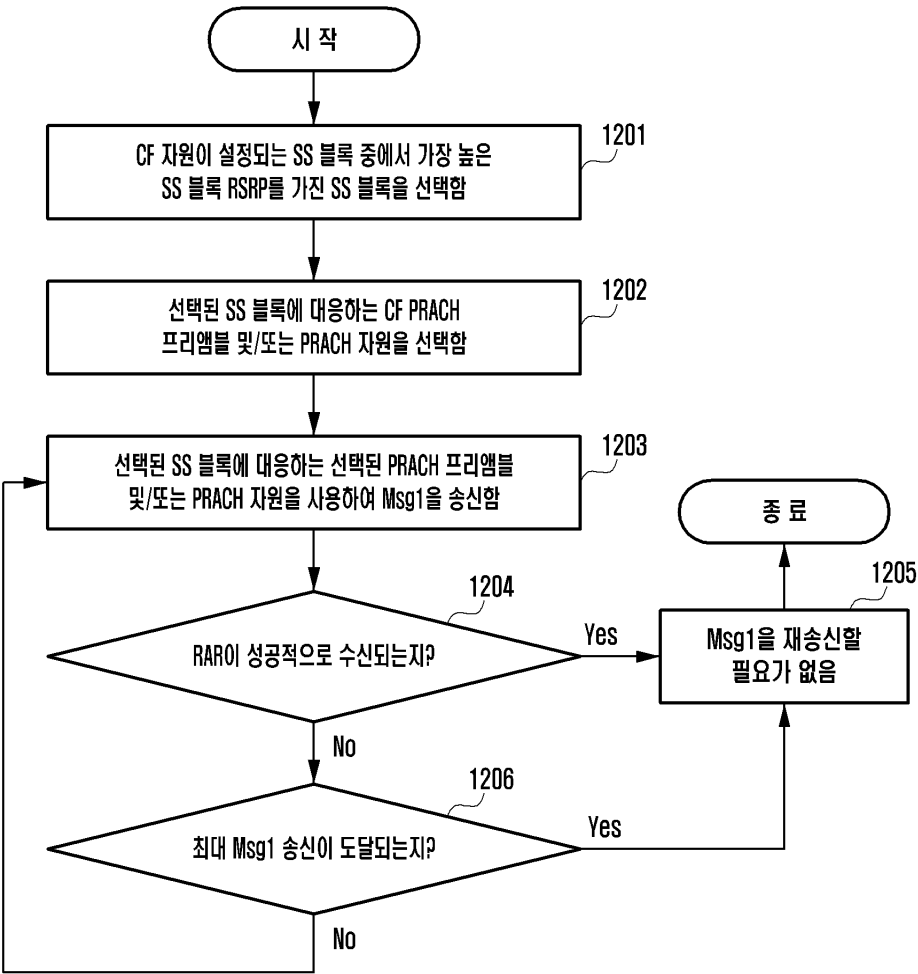
도면10



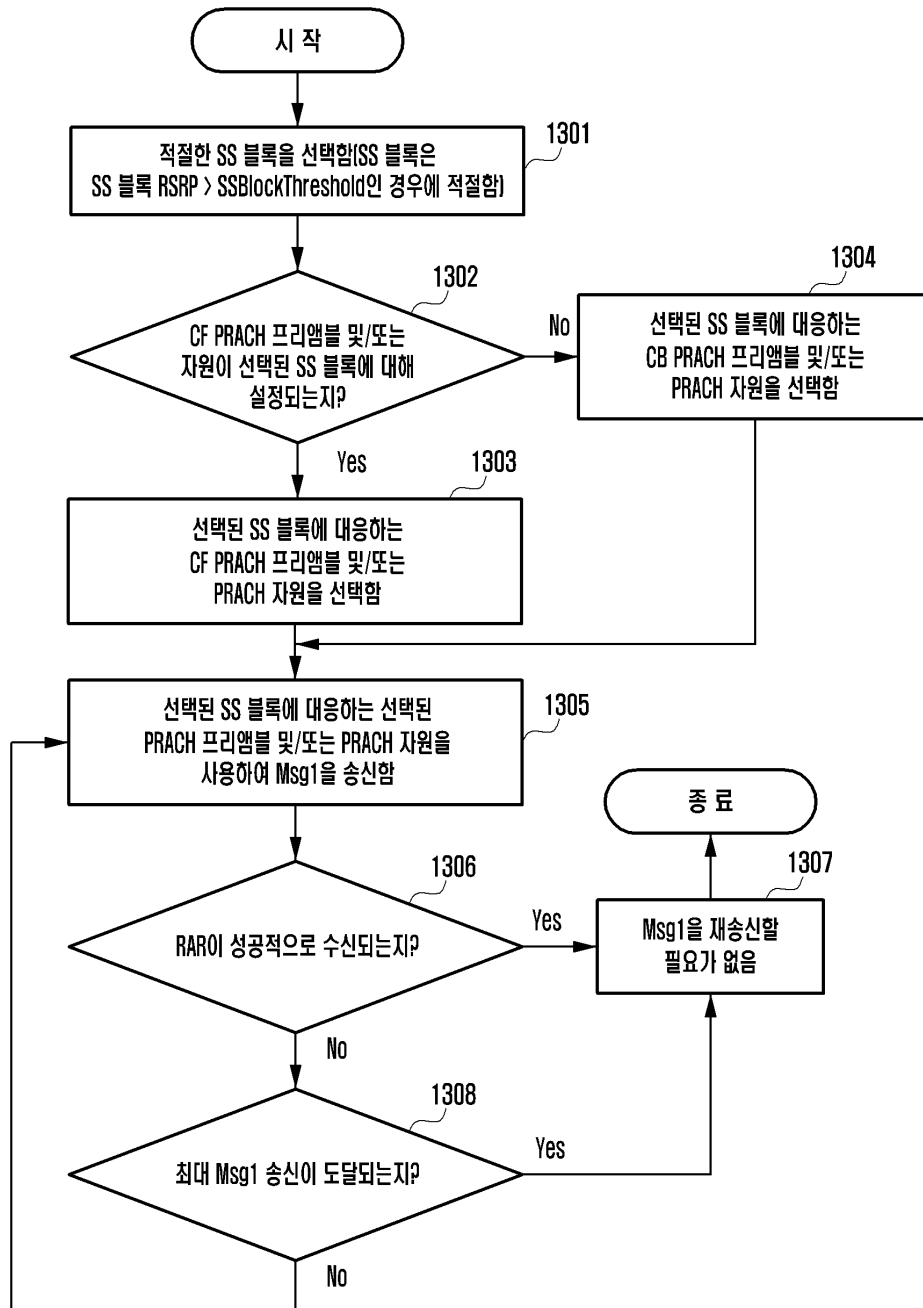
도면11



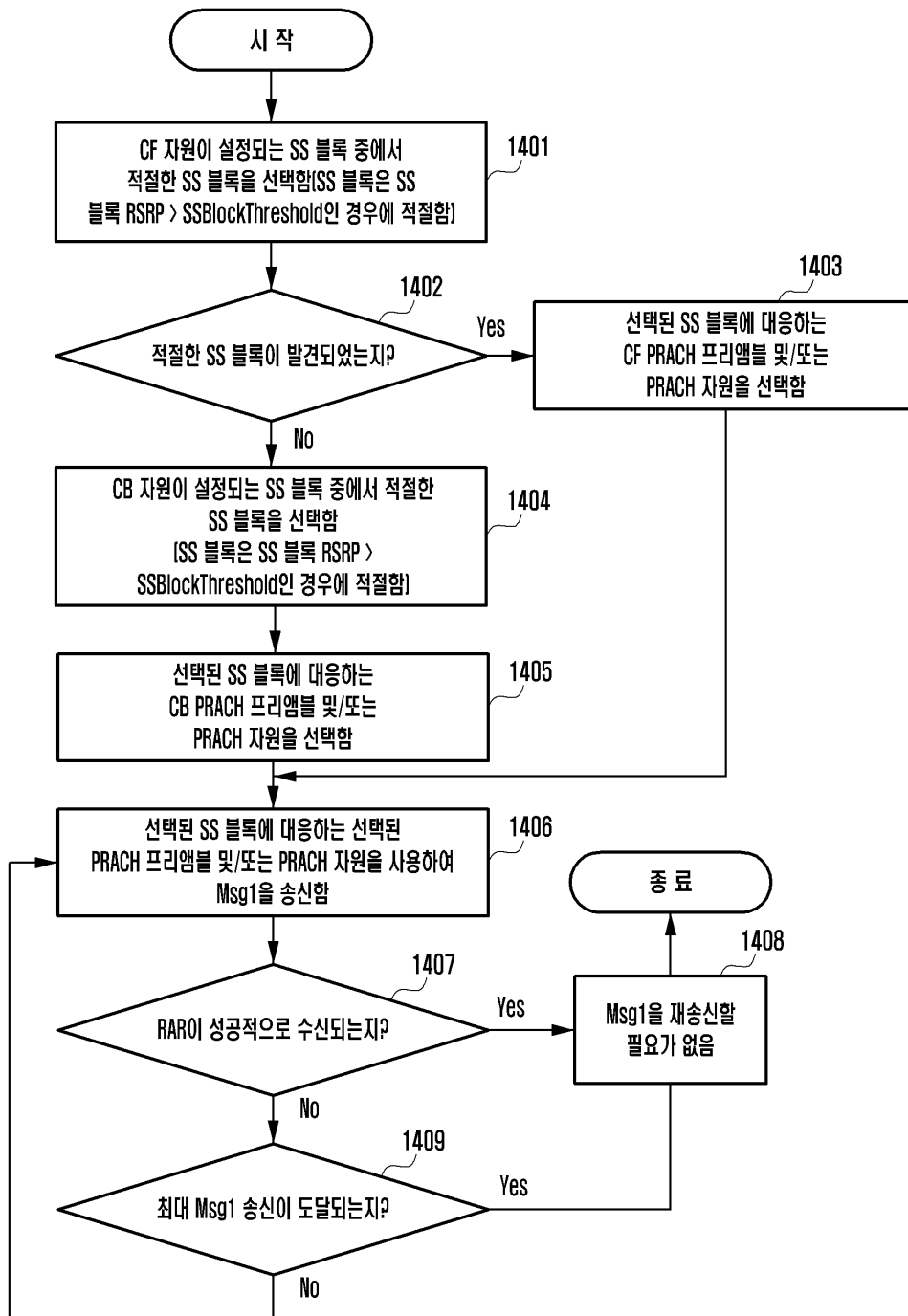
도면12



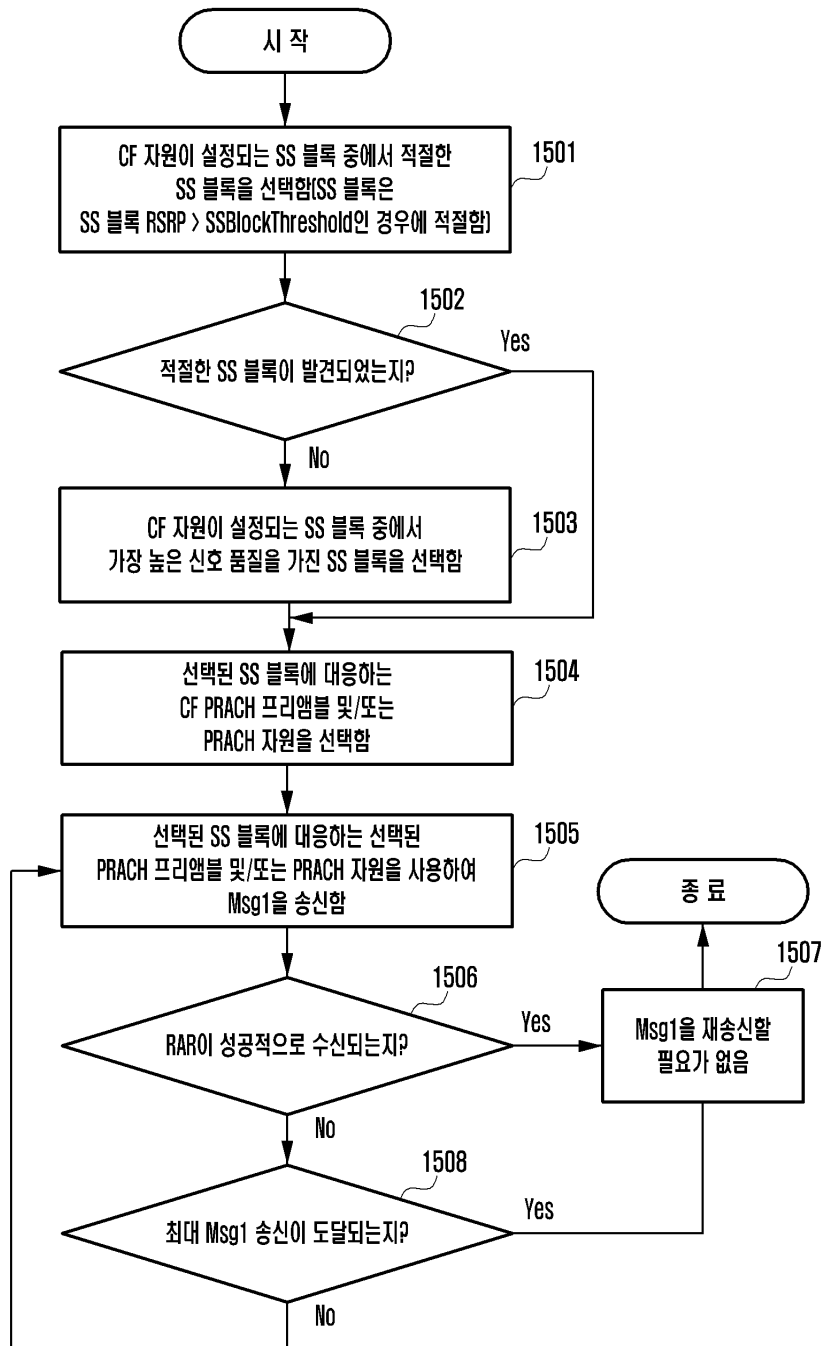
도면13



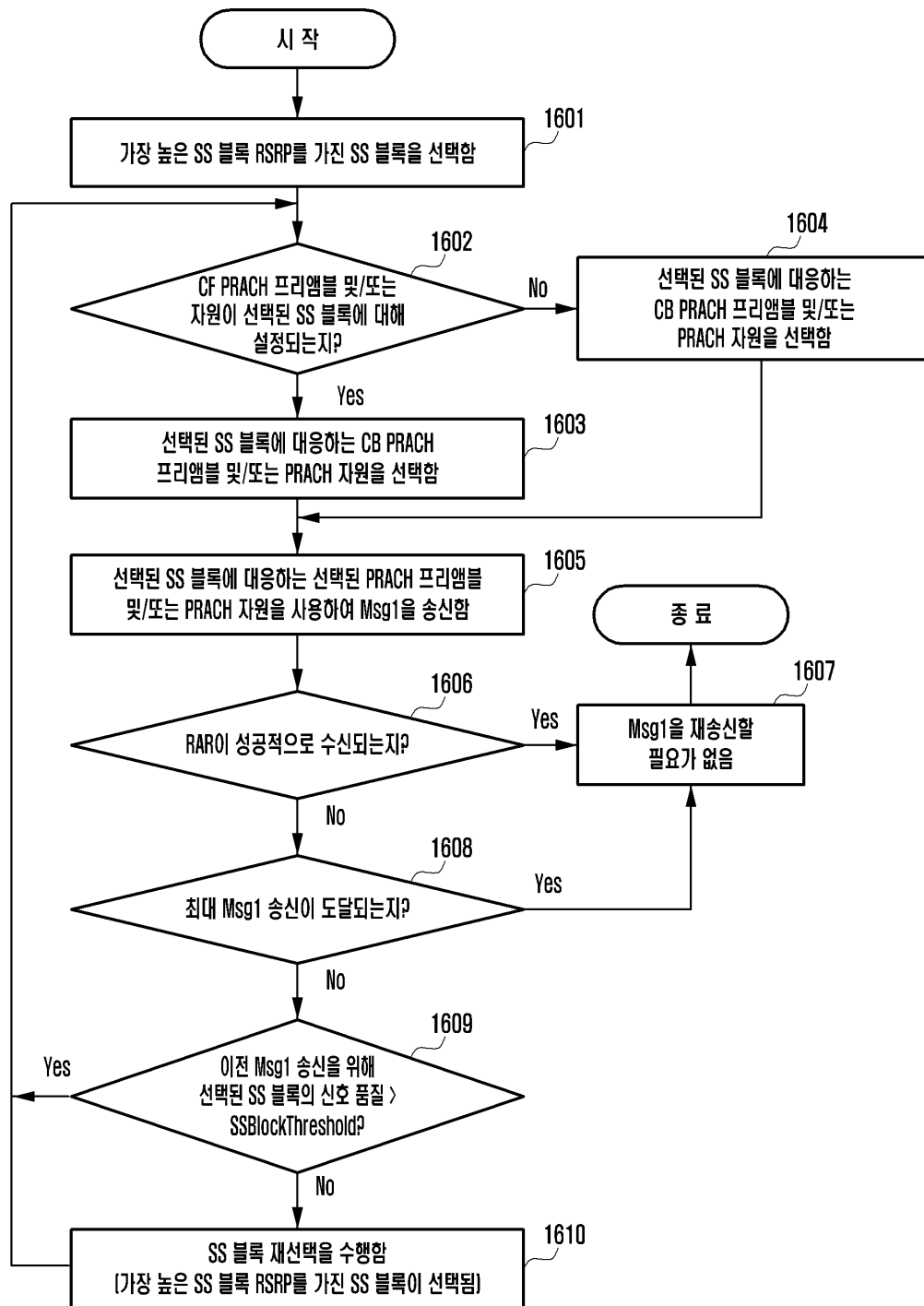
도면14



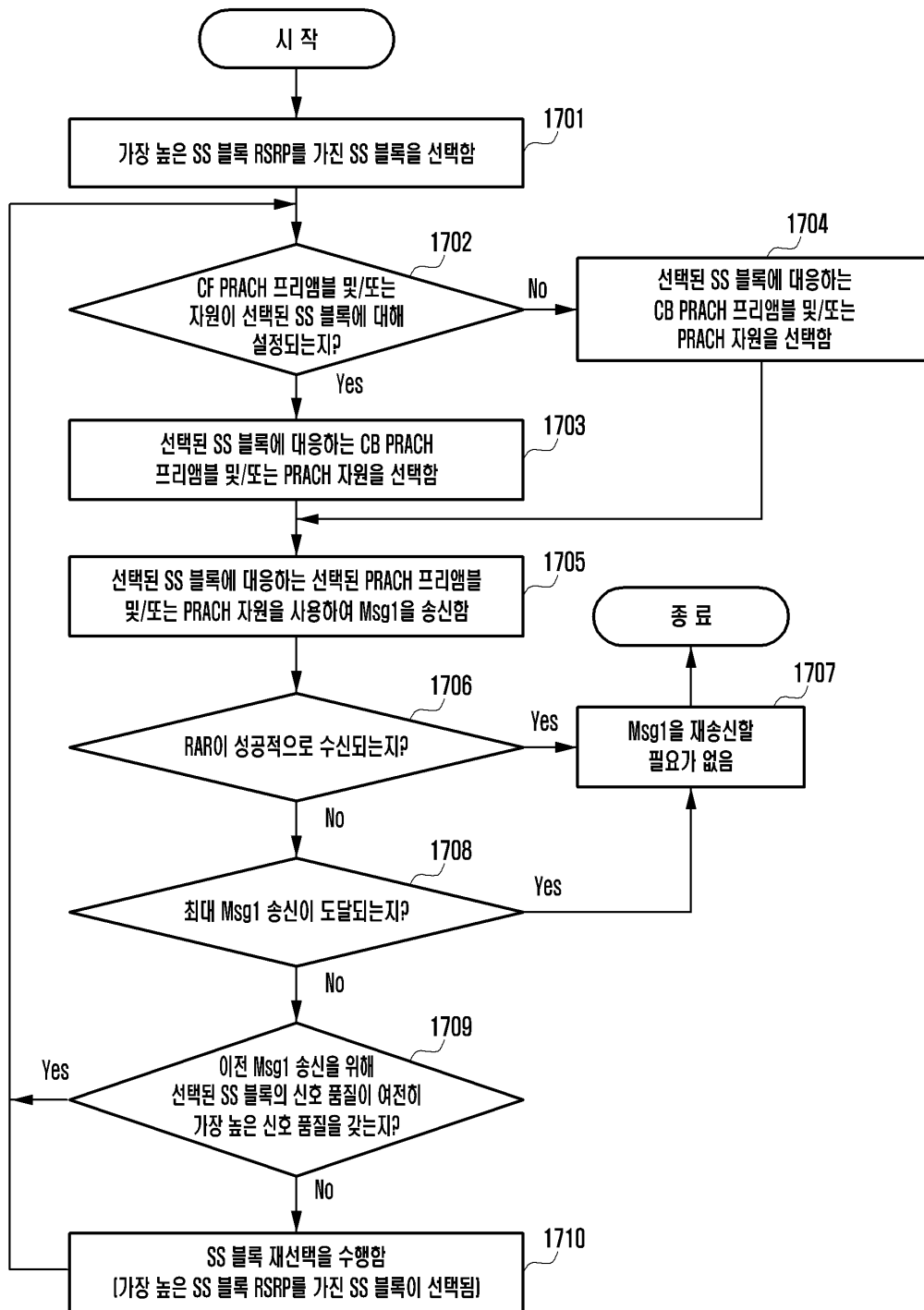
도면15



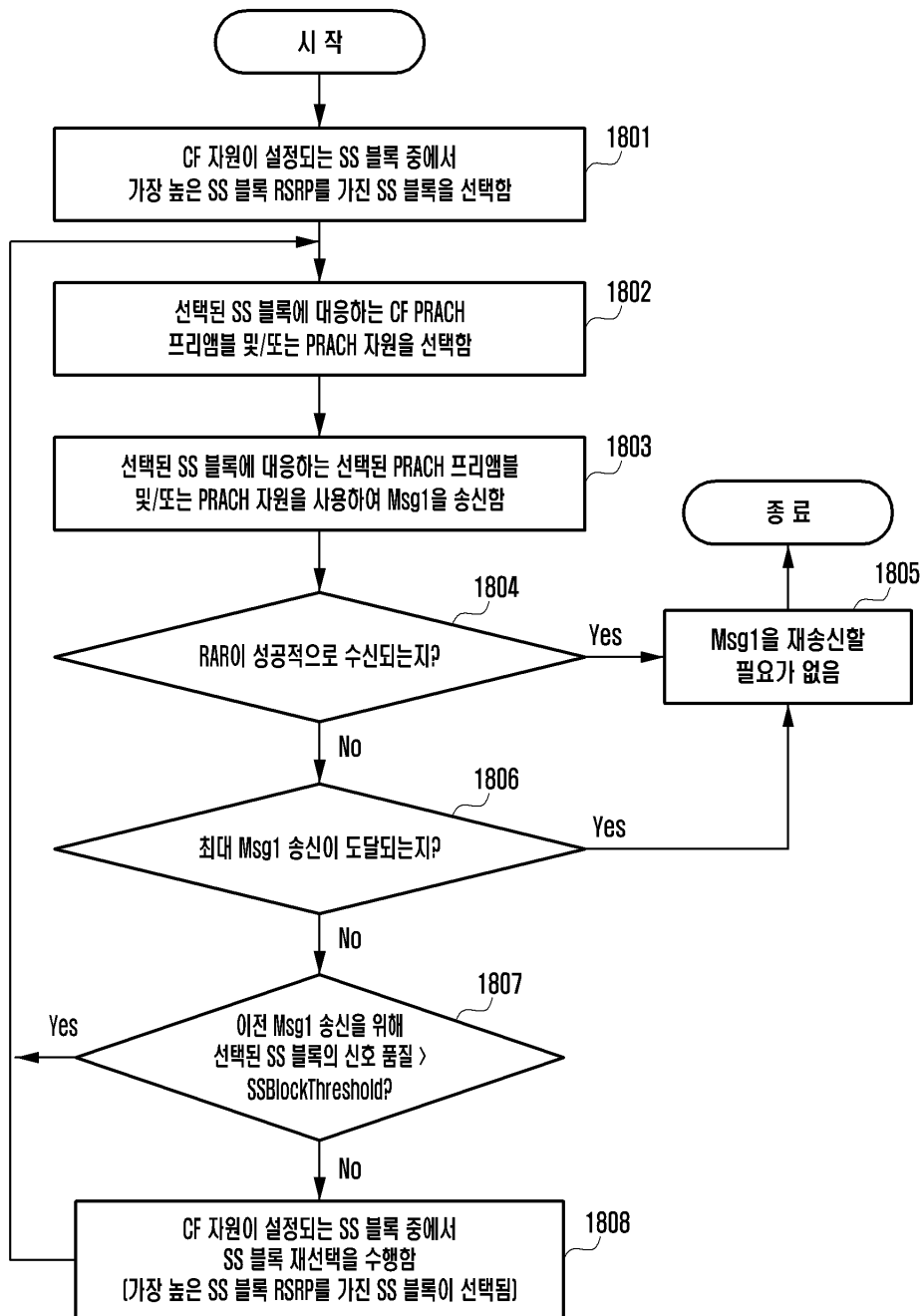
도면16



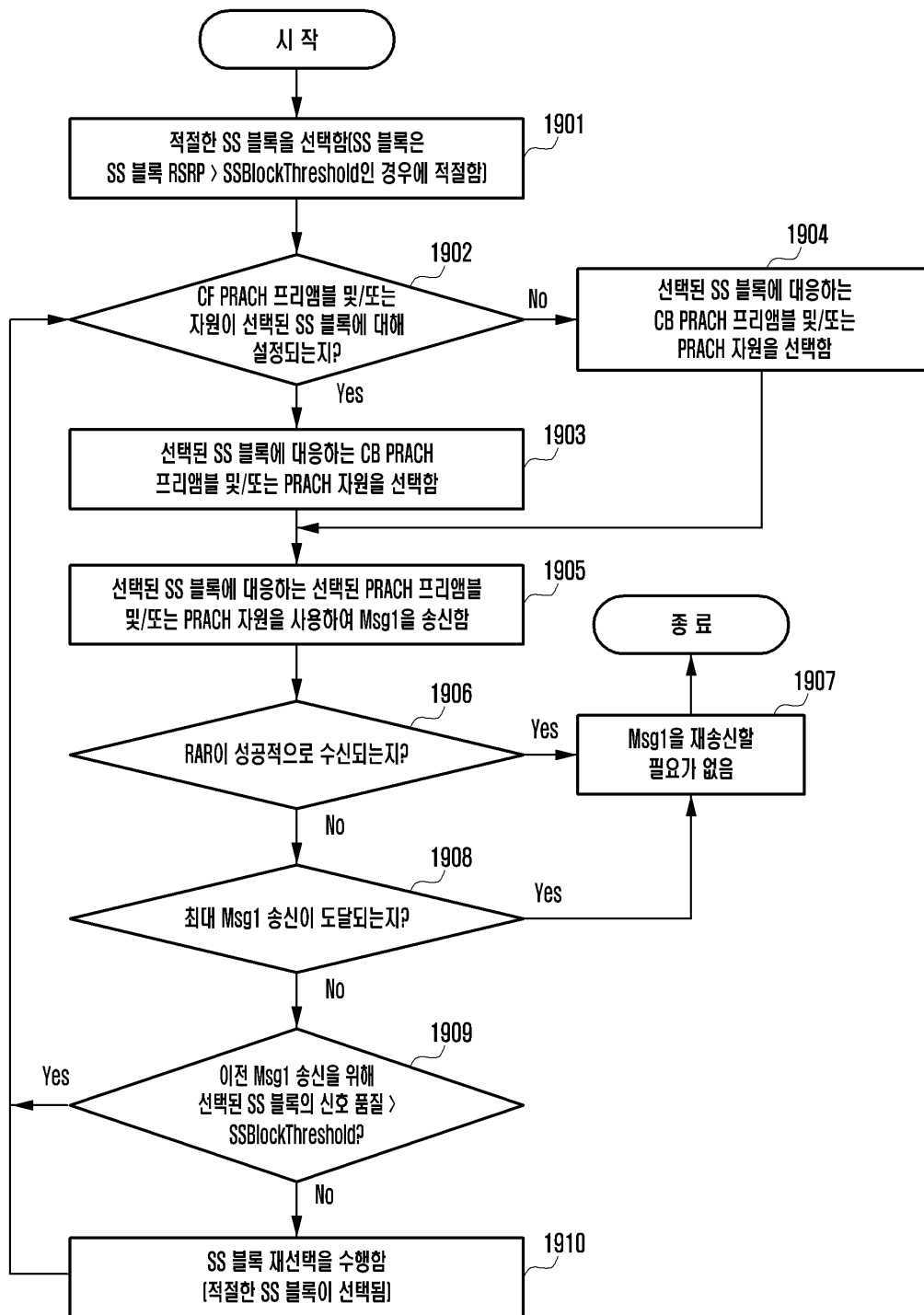
도면17



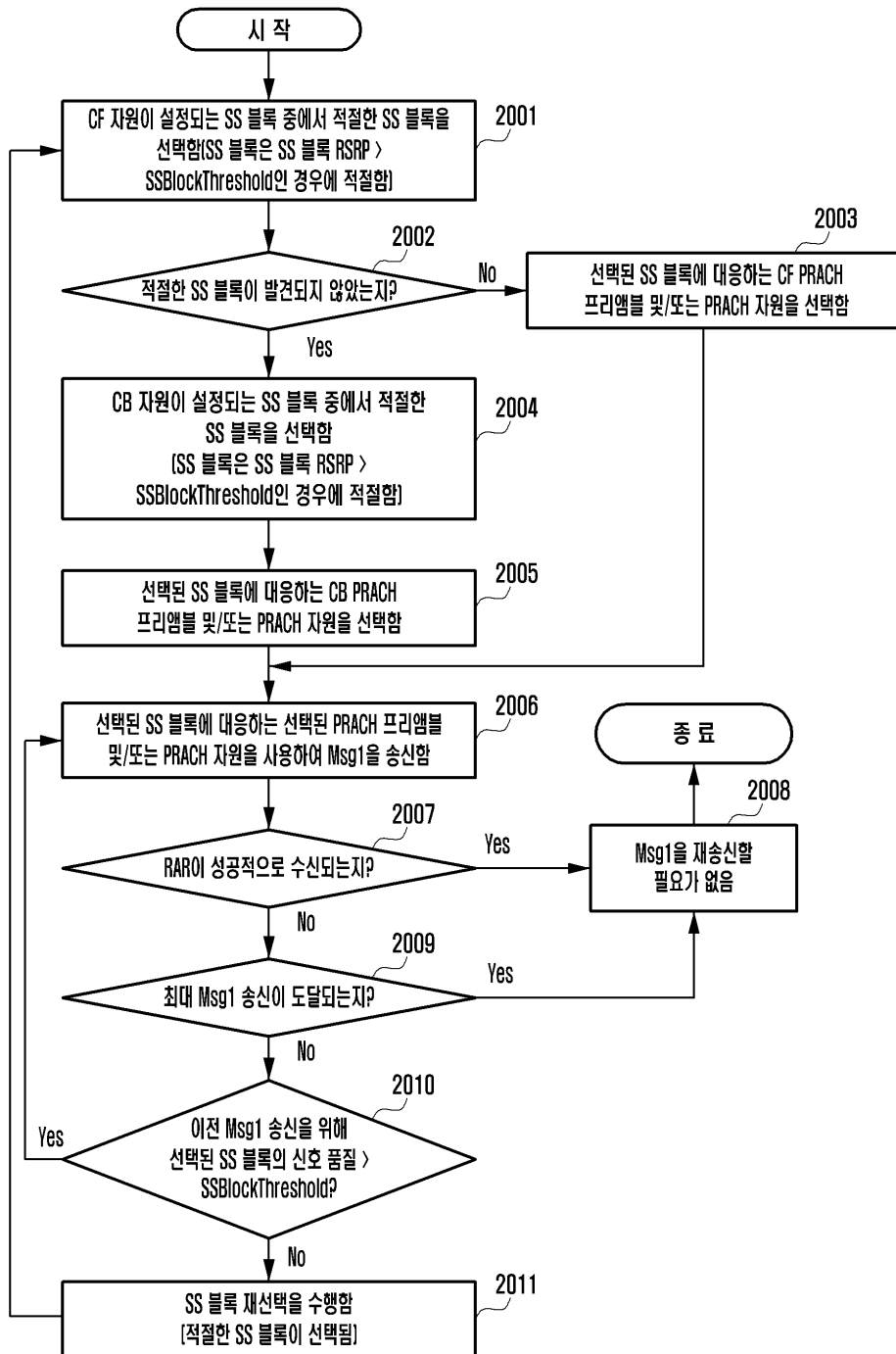
도면18



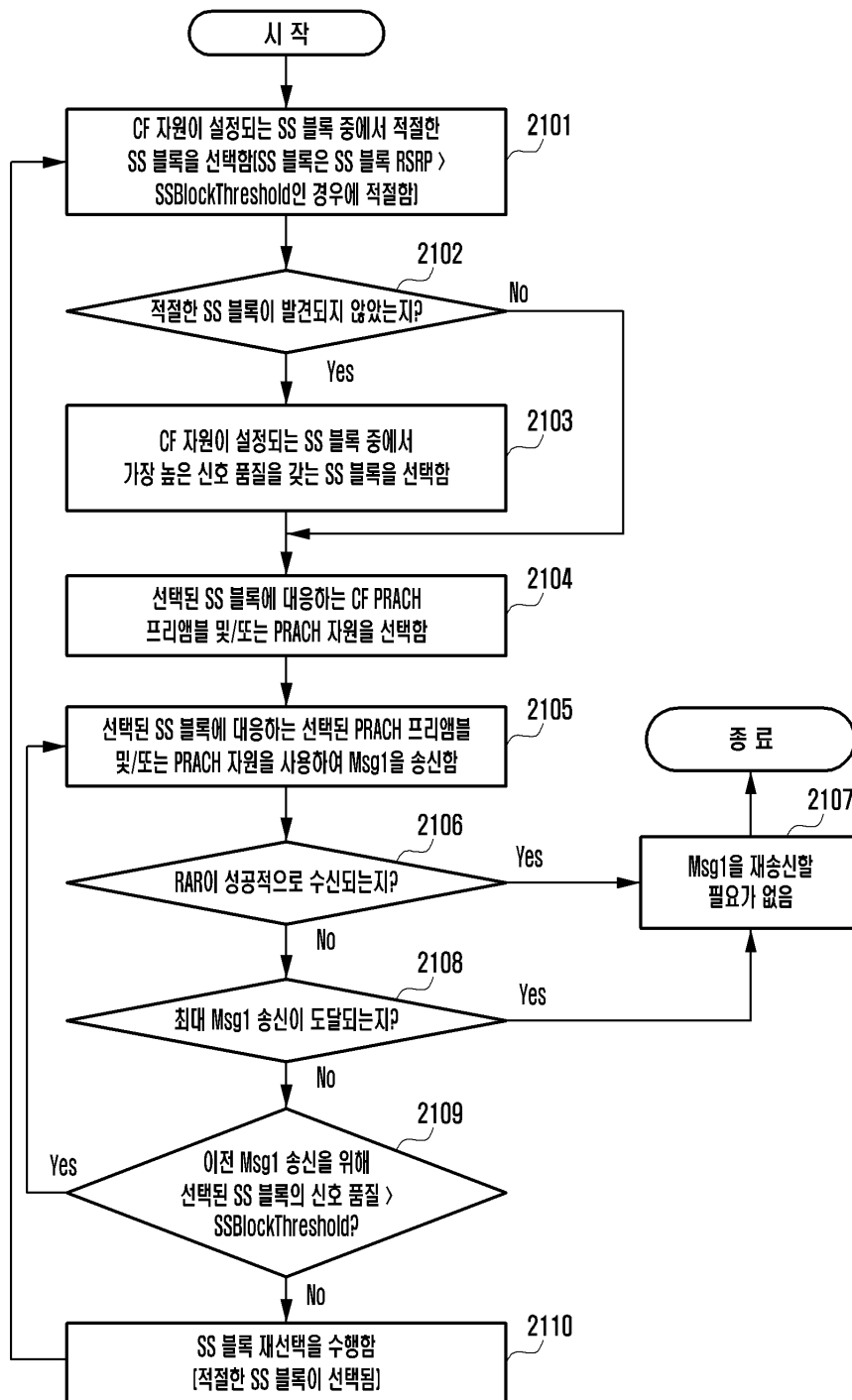
도면19



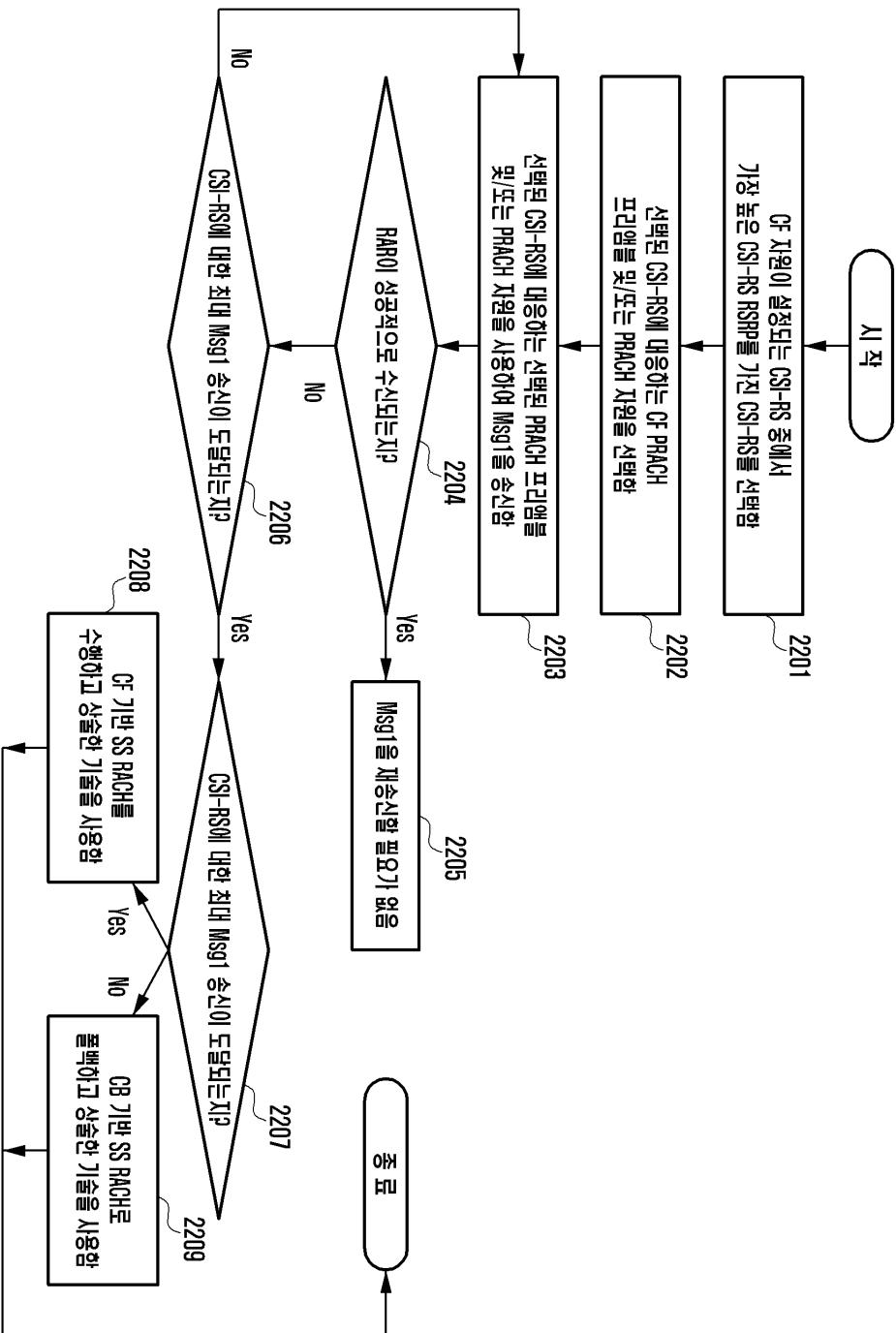
도면20



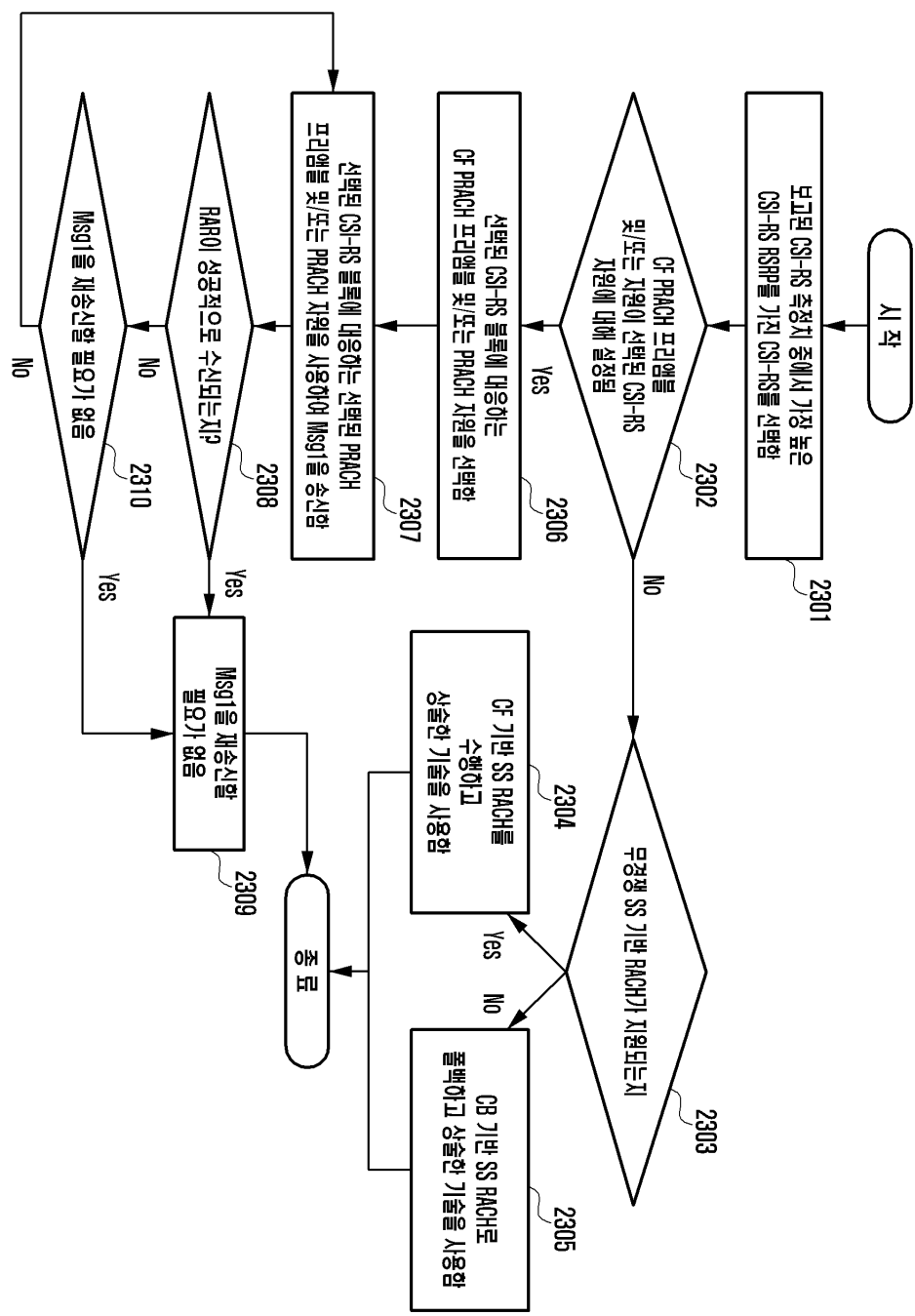
도면21



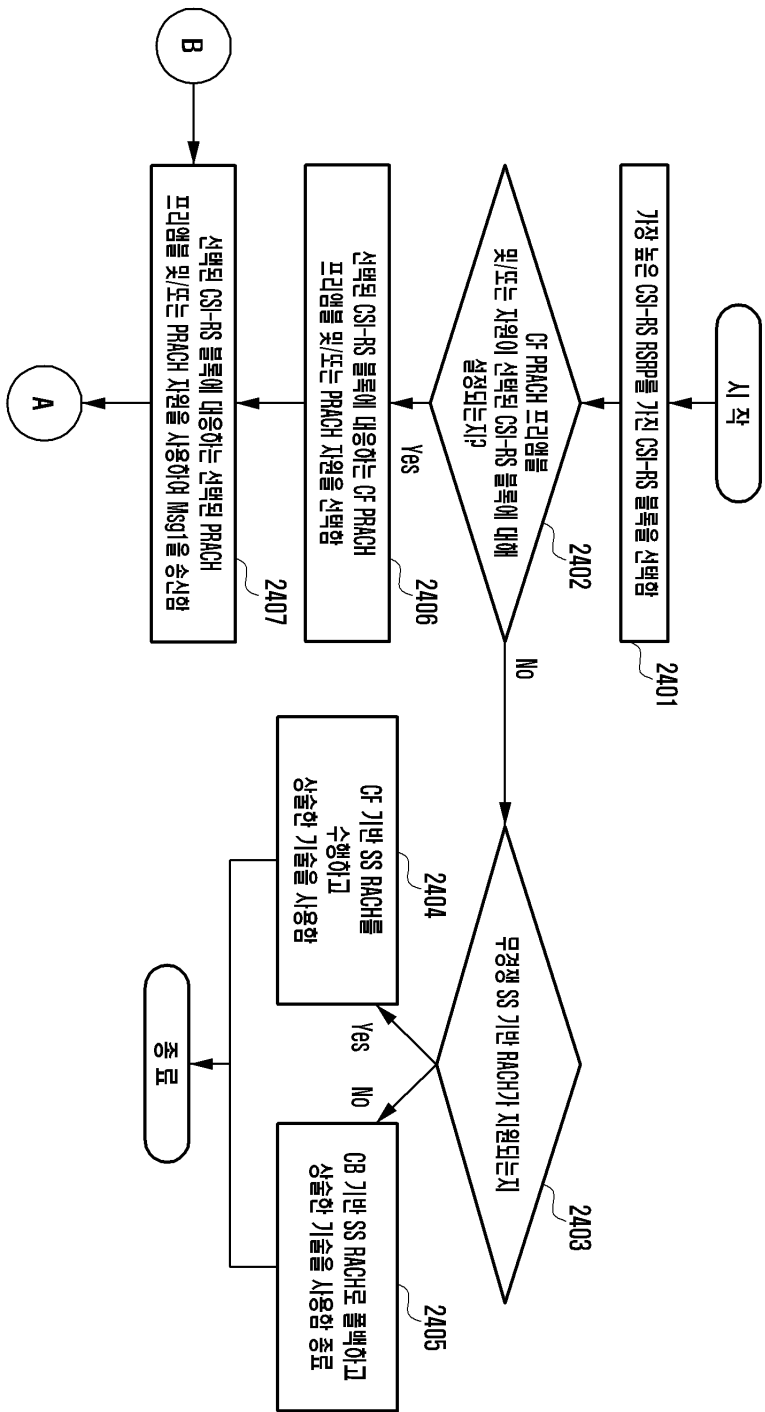
도면22



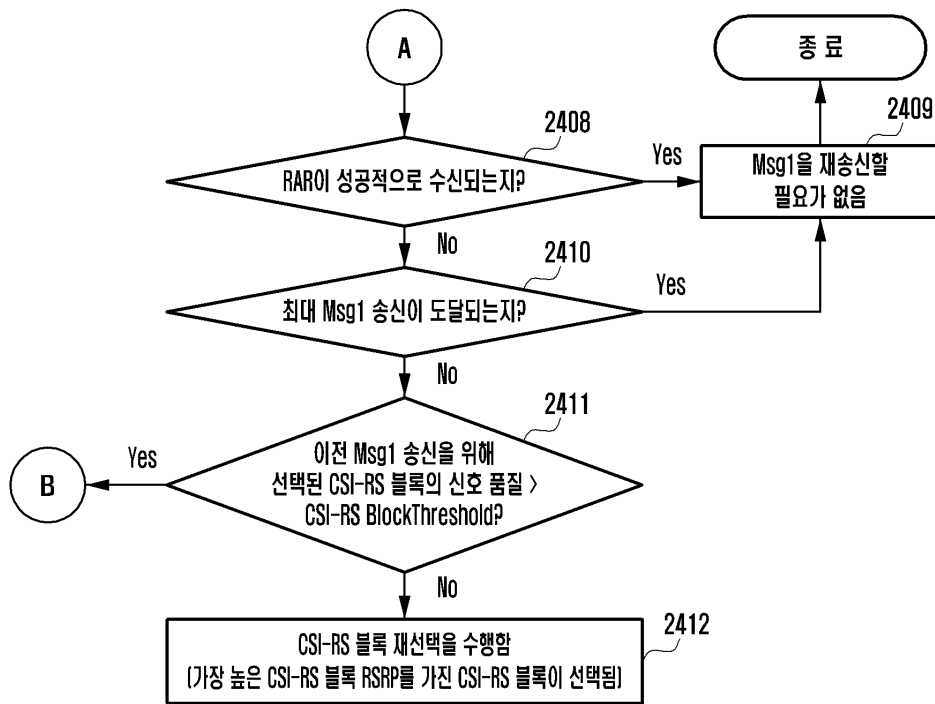
도면23



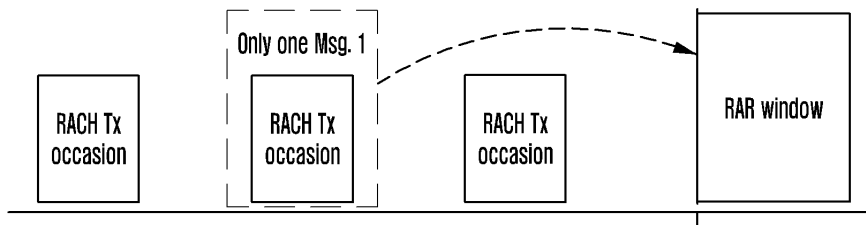
도면24a



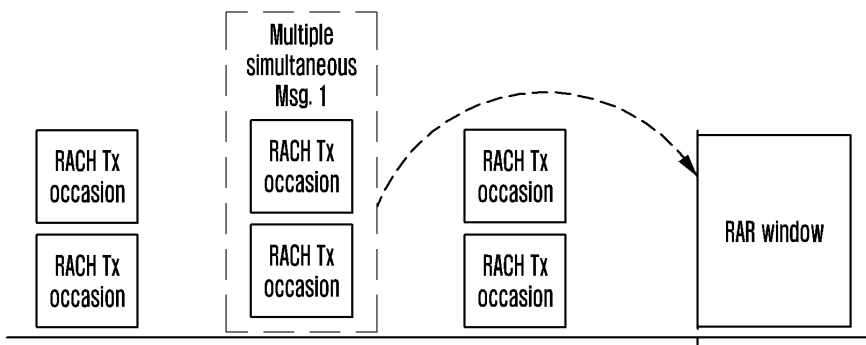
도면24b



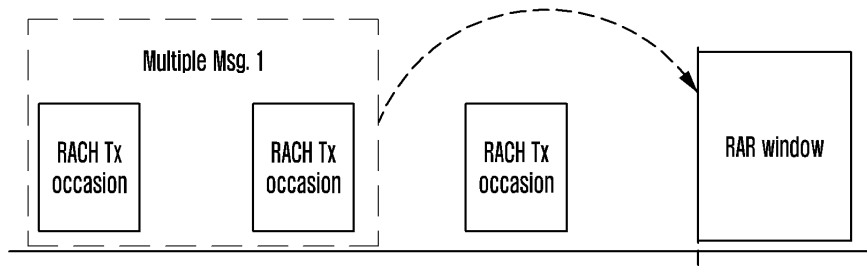
도면25



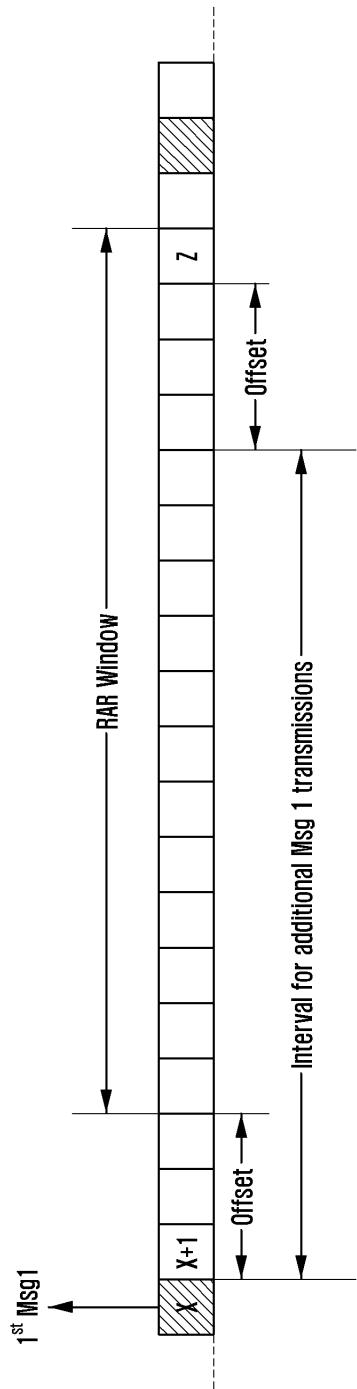
도면26a



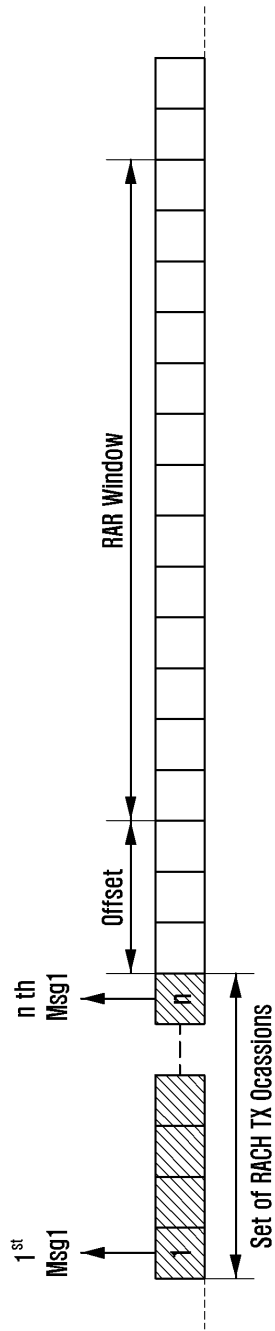
도면26b



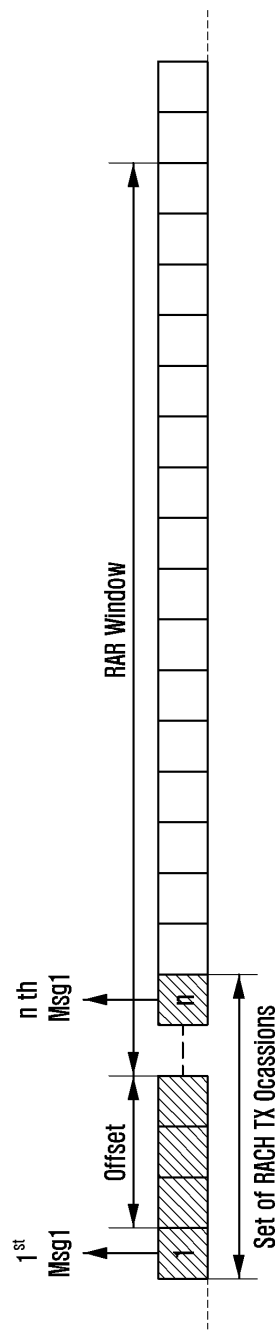
도면27



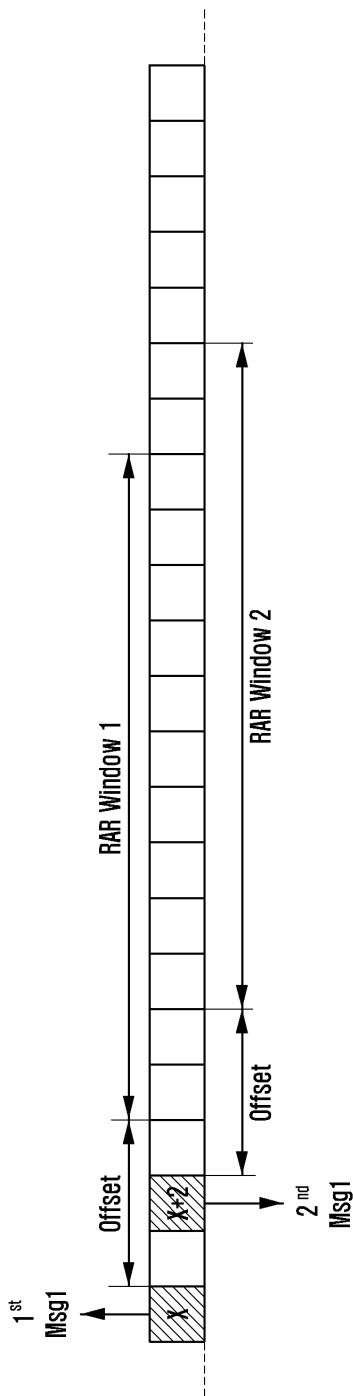
도면28



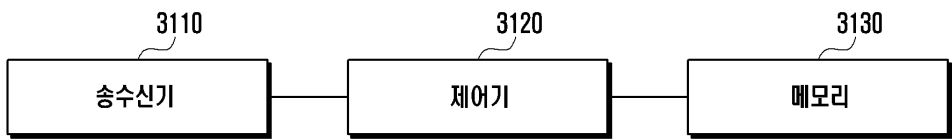
도면29



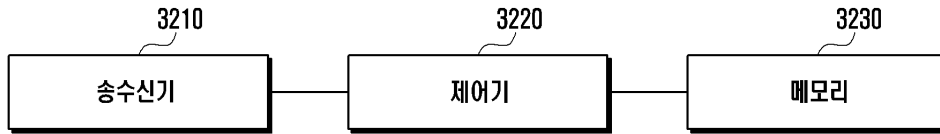
도면30



도면31



도면32



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 17

【변경전】

제5 항에 있어서,

제3 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제3 RA 프리엠블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리엠블 또는 상기 제2 RA 프리엠블에 대응하는 RAR(random access response)가 수신되지 않았고, RA 프리엠블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 상기 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 제3 SS 블록이 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 선택된 제3 SS 블록에 대응하는 상기 제3 RA 프리엠블이 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리엠블의 상기 정보에 기반하여 선택되는, 상기 제3 프리엠블을 수신하는 단계; 또는

제4 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제4 RA 프리엠블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리엠블 또는 상기 제2 RA 프리엠블에 대응하는 상기 RAR가 수신되지 않았고, RA 프리엠블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우, 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록이 식별되고, 상기 제4 SS 블록이 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 제4 RA 프리엠블은 상기 선택된 제4 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리엠블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 선택되는, 상기 제4 프리엠블을 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【변경후】

제5 항에 있어서,

제3 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제3 RA 프리엠블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리엠블 또는 상기 제2 RA 프리엠블에 대응하는 RAR(random access response)가 수신되지 않았고, RA 프리엠블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 상기 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 제3 SS 블록이 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 선택된 제3 SS 블록에 대응하는 상기 제3 RA 프리엠블이 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리엠블의 상기 정보에 기반하여 선택되는, 상기 제3 RA 프리엠블을 수신하는 단계; 또는

제4 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제4 RA 프리엠블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리엠블 또는 상기 제2 RA 프리엠블에 대응하는 상기 RAR가 수신되지 않았고, RA 프리엠블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우, 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록이 식별되고, 상기 제4 SS 블록이 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 제4 RA 프리엠블은 상기 선택된 제4 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리엠블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 선택되는, 상기 제4 RA 프리엠블을 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20

【변경전】

제12 항에 있어서, 상기 제어기는,

제3 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제3 RA 프리앰블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 RAR(random access response)가 수신되지 않았고, RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 상기 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 제3 SS 블록이 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 선택된 제3 SS 블록에 대응하는 상기 제3 RA 프리앰블이 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여 선택되는, 상기 제3 프리앰블을 수신하고, 또는

제4 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제4 RA 프리앰블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 상기 RAR가 수신되지 않았고, RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우, 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록이 식별되고, 상기 제4 SS 블록이 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 제4 RA 프리앰블은 상기 선택된 제4 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 선택되는, 상기 제4 프리앰블을 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

【변경후】

제12 항에 있어서, 상기 제어기는,

제3 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제3 RA 프리앰블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 RAR(random access response)가 수신되지 않았고, RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA의 상기 설정 정보가 상기 SS 블록들과 연관된 무경쟁 RA 자원들의 정보를 포함하고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 가진 적어도 하나의 SS 블록이 가용한 경우, 상기 제3 SS 블록이 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 선택된 제3 SS 블록에 대응하는 상기 제3 RA 프리앰블이 상기 각각의 SS 블록과 연관된 상기 적어도 하나의 RA 프리앰블의 상기 정보에 기반하여 선택되는, 상기 제3 RA 프리앰블을 수신하고, 또는

제4 SS 블록에 기반하여 선택된 PRACH 오케이전에서 제4 RA 프리앰블을 상기 단말로부터 수신하는 단계로, 상기 제1 RA 프리앰블 또는 상기 제2 RA 프리앰블에 대응하는 상기 RAR가 수신되지 않았고, RA 프리앰블 전송의 최대 횟수에 도달하지 않았고, 상기 무경쟁 RA 자원들과 연관된 상기 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 상기 적어도 하나의 SS 블록이 가용하지 않은 경우, 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 SS 블록들 중에서 상기 임계 값보다 큰 신호 품질을 갖는 적어도 하나의 SS 블록이 식별되고, 상기 제4 SS 블록이 상기 경쟁 기반 RA 자원들과 연관된 상기 적어도 하나의 SS 블록 중에서 선택되고, 상기 제4 RA 프리앰블은 상기 선택된 제4 SS 블록과 연관된 적어도 하나의 경쟁 기반 RA 프리앰블 중에서 동일한 확률로 랜덤하게 선택되는, 상기 제4 RA 프리앰블을 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.