



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0059631
(43) 공개일자 2020년05월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/16 (2018.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 76/27 (2018.01) H04W 8/24 (2009.01)
H04W 88/06 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 76/16 (2018.02)
H04W 72/0493 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0144603
- (22) 출원일자 2018년11월21일
심사청구일자 없음
- (71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
김준석
경기도 수원시 영통구 삼성로 129
- 이상호
경기도 수원시 영통구 삼성로 129
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
이건주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 20 항

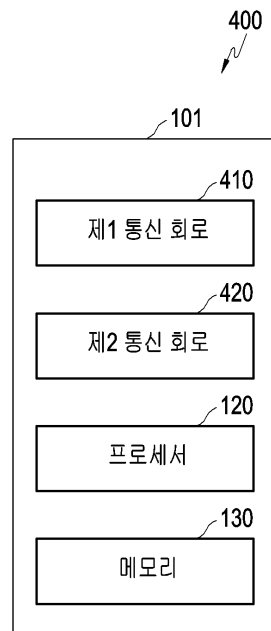
(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 업링크 동작을 결정하는 전자 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로, 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로, 상기 제1 통신 회로 및 상기 제2 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서, 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결되고, 상기 제1

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



주파수 대역과 상기 제2 주파수 대역에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 상기 제1 통신 회로를 이용하여, 제1 기지국과 통신 연결을 수행하여, 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하고, 상기 제1 기지국과의 통신 연결을 수행 중에, 상기 주파수 대역에 관한 정보에 기반하여, 상기 제2 통신 회로를 이용하여 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하고, 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 정보에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO, single uplink operation) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO, dual uplink operation) 중 하나를 선택하고, 상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.

또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따라 다른 실시예들이 가능할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 76/27 (2018.02)

H04W 8/24 (2013.01)

H04W 88/06 (2013.01)

(72) 발명자

이수민

경기도 수원시 영통구 삼성로 129

정원석

경기도 수원시 영통구 삼성로 129

박수영

경기도 수원시 영통구 삼성로 129

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로;

제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로;

상기 제1 통신 회로 및 상기 제2 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서; 및

상기 프로세서와 작동적으로 연결되고, 상기 제1 주파수 대역과 상기 제2 주파수 대역에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리를 포함하고,

상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가,

상기 제1 통신 회로를 이용하여, 제1 기지국과 통신 연결을 수행하여, 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하고,

상기 제1 기지국과의 통신 연결을 수행 중에, 상기 주파수 대역에 관한 정보에 기반하여, 상기 제2 통신 회로를 이용하여 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하고,

상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 정보에 기반하여, 싱글 업링크 동작(SUO, single uplink operation) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO, dual uplink operation) 중 하나를 선택하고,

상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장하는, 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역은,

3GPP(3rd generation partnership project) WG RAN4에서 정의한 문제 발생 가능한 밴드 콤비네이션(problematic band combination)에 포함되는, 전자 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 신호 및 상기 제2 신호는,

동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나를 포함하는, 전자 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

UE(user equipment) 성능(capability) 전송을 이용하여, 상기 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는, 전자 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,
 상기 제1 신호의 세기와 제1 임계값을 비교하고,
 상기 비교 결과에 기반하여, 상기 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 상기 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하도록 하는, 전자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,
 상기 제1 신호에 기반하여, 상기 제1 주파수의 중심 주파수를 결정하고,
 상기 제2 신호에 기반하여, 상기 제2 주파수의 중심 주파수를 결정하고,
 상기 제1 주파수의 중심 주파수 또는 상기 제2 주파수의 중심 주파수 중 적어도 일부에 기반하여, 상기 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 상기 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하도록 하는, 전자 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 제1 주파수의 중심 주파수는, 상기 제2 주파수의 중심 주파수의 하모닉 주파수(harmonic frequency)인, 전자 장치.

청구항 8

전자 장치에 있어서,
 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로;
 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로;
 상기 제1 통신 회로 및 상기 제2 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서; 및
 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고,
 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가,
 상기 제1 통신 회로를 이용하여, 제1 기지국과 통신 연결을 수행하고,
 상기 제2 통신 회로를 이용하여, 제2 기지국과 싱글 업링크 동작(SUO, single uplink operation) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO, dual uplink operation) 중 하나인, 제1 동작으로 무선 통신을 수행하고,
 상기 제1 동작 수행 중, 상기 제1 통신 회로 또는 상기 제2 통신 회로를 이용하여 측정 또는 확인된 정보에 기반하여, 상기 제1 동작과 상이한 제2 동작으로 전환 여부를 판단하고,
 상기 판단에 기반하여, 상기 제1 기지국으로, 상기 제1 동작에서 상기 제2 동작으로 전환하는 것을 알리는 제1 메시지를 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장하는, 전자 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

UE(user equipment) 성능(capability) 업데이트를 이용하여, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는, 전자 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 동작은 싱글 업링크 동작(SUO)이고, 상기 제2 동작은 듀얼 업링크 동작(DUO)이고,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 싱글 업링크 동작 수행 중에, 상기 제1 기지국으로부터 수신되는 신호의 세기를 측정하고,

상기 신호의 세기를 임계값과 비교하고,

상기 비교 결과에 기반하여, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는, 전자 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제1 동작은 듀얼 업링크 동작(DUO)이고, 상기 제2 동작은 싱글 업링크 동작(SUO)이고,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 듀얼 업링크 동작 중에, 상기 제2 기지국과의 통신 상태를 측정하고,

상기 측정 결과에 기반하여, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는, 전자 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 통신 상태 측정은,

상기 제1 기지국의 재전송 횟수, 상기 전자 장치의 수신 실패율 또는 상기 제1 기지국으로부터 수신되는 패킷의 BER(bit error rate) 중 적어도 하나에 기반하는, 전자 장치.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 제1 동작은 싱글 업링크 동작(SUO)이고, 상기 제2 동작은 듀얼 업링크 동작(DUO)이고,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역 사이의 관계에 적어도 일부 기초하여, 상기 제2 기지국이 SUL(supplementary uplink) 대역을 지원하는지 확인하고,

상기 확인 결과에 기반하여, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는, 전자 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 제1 통신 회로를 이용하여, 상기 제1 기지국으로부터, 상기 제2 기지국이 SUL 대역을 지원하는지에 대한 정보를 수신하도록 하는, 전자 장치.

청구항 15

무선 통신 시스템에서 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 기지국과 통신을 수행하고, 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 기지국과 통신을 수행하는 전자 장치가 업링크 동작을 결정하는 방법에 있어서,

제1 통신 회로를 이용하여 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하는 동작;

상기 제1 기지국과의 통신 연결을 수행 중에, 제2 통신 회로를 이용하여, 상기 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하는 동작;

상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 제1 정보, 또는 사전 구성된 제2 정보 중 적어도 하나에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO, single uplink operation) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO, dual uplink operation) 중 하나를 선택하는 동작; 및

상기 제1 기지국으로, 상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 전송하는 동작

을 포함하는, 업링크 동작을 결정하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 판단된 업링크 동작에 관한 정보를 전송하는 동작은,

UE(user equipment) 성능(capability) 전송을 이용하여, 상기 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송하는, 업링크 동작을 결정하는 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제1 신호 및 상기 제2 신호는,

동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나를 포함하는, 업링크 동작을 결정하는 방법.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 업링크 동작을 판단하는 동작은,

상기 제1 신호의 세기와 제1 임계값을 비교하는 동작; 및

상기 비교 결과에 기반하여, 상기 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 상기 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하는 동작

을 포함하는, 업링크 동작을 결정하는 방법.

청구항 19

제15항에 있어서,
 상기 업링크 동작을 판단하는 동작은,
 상기 제1 신호에 기반하여 상기 제1 주파수의 중심 주파수를 결정하는 동작;
 상기 제2 신호에 기반하여 상기 제2 주파수의 중심 주파수를 결정하는 동작;
 상기 제1 주파수의 중심 주파수가 상기 제2 주파수의 중심 주파수의 하모닉 주파수(harmonic frequency)인지 판단하는 동작; 및
 상기 판단 결과에 기반하여, 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하는 동작을 포함하는, 업링크 동작을 결정하는 방법.

청구항 20

제15항에 있어서,
 상기 사전 구성된 제2 정보는, 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역에 관한 정보 또는 상기 전자 장치가 이용하고자 하는 서비스 특성에 관한 정보 중 적어도 하나인, 업링크 동작을 결정하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 업링크(uplink) 동작을 결정하는 전자 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 무선 서비스들이 넓게 활용됨에 따라, 주파수 자원이 점차 희소해지고 있으나 무선 서비스의 사용자들은 높은 전송률(throughput), 낮은 지연 시간(latency)의 고품질 서비스를 원하고 있다. 이에, 새로운 무선 서비스를 제공하기 위하여 네트워크에서 동시에 사용할 수 있는 대역들의 조합을 의미하는 BC(band combination) 기술이 이용되고 있다. BC 기술은 단말에서 여러 대역을 묶어 사용함으로써 대역폭 확장 효과를 갖는 캐리어 어그리게이션(CA, carrier aggregation)과 다수의 대역에서 이중 RAT(radio access technology)를 통해 복수의 연결을 가지는 MR-DC(multi-RAT dual connectivity)를 지원한다. 3GPP(the 3rd generation partnership project) RAN(radio access network) WG(working group) 4에서는 하모닉(harmonic)이나 상호 변조 왜곡(IMD, inter-modulation distortion)과 같이 자기 간섭(self interference)이 빈번하게 발생할 수 있는 대역 조합들에 대해 difficult BC 또는 problematic BC로 정의하고 있다. Difficult BC로 정의된 B3 + N78 대역 조합을 예로 들면, 주파수 분할(frequency division) 방식으로 업링크에서 1710 MHz 내지 1785 MHz, 다운링크에서 1805 MHz 내지 1880 MHz의 범위를 가지는 B3 대역과 시분할(time division) 방식으로 업링크 및 다운링크에서 3300 MHz 내지 3800 MHz의 범위를 가지는 N78 대역을 통해 동시에 업링크 전송이 수행되는 경우, B3 대역의 다운링크 영역에서 상호 변조 왜곡(IMD)에 의한 간섭이 발생할 수 있다.

[0003] 3GPP에서는 복수의 대역들을 통해 동시에 업링크 전송을 수행하는 경우 발생할 수 있는 자기 간섭을 방지하기 위해, 업링크 전송을 시간 구간에서 분할하여 특정 시간에서는 하나의 업링크 전송만 수행되도록 하는 싱글 업링크 동작(SUO, single uplink operation)을 지원한다. 싱글 업링크 동작(SUO)이 적용되면, 단말에서는 자기 간섭의 발생을 야기하는 두 업링크 전송들이 동시에 수행되지 않도록 각 대역에서 업링크 전송이 가능한 시간 구간들이 중첩되지 않게 분리한다. 이러한 동작을 위해, 단말은 네트워크 접속(attach) 과정에서 단말 성능(user equipment capability) 전송 시 difficult BC에 대한 BC별 싱글 업링크 동작(SUO) 지시자(indication)를 함께 기지국으로 전송할 수 있다. 기지국은 단말로부터 수신한 단말 성능을 기반으로 주파수 분할 이중화(FDD, frequency division duplexing) 업링크 대역을 위한 시분할 다중화(TDM, time division multiplexing) 구성을

할당하고, RRC(radio resource control) 연결 재구성 메시지를 통해 대역별 업링크 전송이 허용되는 구간을 나타내기 위한 서브프레임 할당(subframe assignment) 및 HARQ-오프셋(hybrid automatic repeat request offset)으로 구성된 TDM 패턴(time division multiplexing pattern)을 단말에 제공한다. 이러한 단말 및 네트워크의 동작을 통해, difficult BC에서는 단말 성능을 기반으로 하는 네트워크 결정에 따라 단말이 싱글 업링크 동작(SUO)을 고정적으로 사용할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 싱글 업링크 동작(SUO)에 기반한 전송을 위해 TDM 패턴을 사용하는 경우, FDD 대역의 업링크 전송은 TDM 방식으로 제한될 수 있다. 이러한 경우, 허용된 주파수 대역에서 연속적으로 시간 구간을 사용하는 FDD 대역에서 싱글 업링크 동작(SUO) 적용 여부에 따라 단말의 업링크 전송이 제한될 수 있다. 예컨대, FDD 업링크 자원이 다른 대역에서의 업링크 전송을 위해 사용 가능함에도 불구하고 사용되지 않는 구간이 발생할 수 있으며, 이로 인해 싱글 업링크 동작(SUO)이 적용되는 환경에서는 FDD 대역에서의 업링크 자원 사용이 저하될 수 있다.
- [0006] Difficult BC에서 싱글 업링크 동작(SUO)을 고정적으로 사용하는 경우, 단말별 성능(capability) 차이가 고려되지 않을 수 있다. 일반적으로 네트워크 배치(network deployment)에 따라 단말이 다운링크 대역에서 제공받을 수 있는 채널 품질(channel quality)이 달라질 수 있다. 예컨대, 단말의 위치나 네트워크 환경에 따라 발생하는 자기 간섭(self interference)에 대한 다운링크 채널의 강건성(robustness)에 차이가 있을 수 있고, 단말의 위치나 채널 환경에 따라 업링크 전송을 위해 사용하는 송신 전력이 다르기 때문에 발생하는 자기 간섭의 크기가 달라질 수 있다.
- [0007] 본 발명의 다양한 실시예들은, MR-DC 기반 5G NR(new radio) 네트워크 구조에서, 자기 간섭이 발생하는 difficult BC에서 단말이 동작하는 경우 네트워크 또는 단말의 동작 환경을 고려하여 선택적으로 싱글 업링크 동작(SUO) 설정 여부를 판단할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로, 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로, 상기 제1 통신 회로 및 상기 제2 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결되고, 상기 제1 주파수 대역과 상기 제2 주파수 대역에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 상기 제1 통신 회로를 이용하여 제1 기지국과 통신 연결을 수행하여, 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하고, 상기 제1 기지국과의 통신 연결을 수행 중에, 상기 주파수 대역에 관한 정보에 기반하여, 상기 제2 통신 회로를 이용하여 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하고, 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 정보에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO, single uplink operation) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO, dual uplink operation) 중 하나를 선택하고, 상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로, 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로, 상기 제1 통신 회로 및 상기 제2 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 상기 제1 통신 회로를 이용하여 제1 기지국과 통신 연결을 수행하고, 상기 제2 통신 회로를 이용하여 제2 기지국과 싱글 업링크 동작(SUO, single uplink operation) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO, dual uplink operation) 중 하나인 제1 동작으로 무선 통신을 수행하고, 상기 제1 동작 수행 중, 상기 제1 통신 회로 또는 상기 제2 통신 회로를 이용하여 측정 또는 확인된 정보에 기반하여, 상기 제1 동작과 상이한 제2 동작으로 전환 여부를 판단하고, 상기 판단에 기반하여 상기 제1 기지국으로, 상기 제1 동작에서 상기 제2 동작으로 전환하는 것을 알리는 제1 메시지를 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다양한 실시예에 따라 무선 통신 시스템에서 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 기지국과 통신을 수행하고, 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 기지국과 통신을 수행하는 전자 장치가 업링크 동작을 결정하는 방법은, 제1 통신 회로를 이용하여 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하는 동작, 상기 제1 기지국과의 통신 연결

을 수행 중에, 제2 통신 회로를 이용하여, 상기 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하는 동작, 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 제1 정보, 또는 사전 구성된 제2 정보 중 적어도 하나에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO, single uplink operation) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO, dual uplink operation) 중 하나를 선택하는 동작 및 상기 제1 기지국으로, 상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 전송하는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 다양한 실시예에 따른 전자 장치 및 방법은, 단말 성능(UE capability) 전송 또는 업데이트 과정에서 difficult BC에 대한 동작 환경이나 성능을 고려하여 선택적으로 싱글 업링크 동작(SUO) 설정 여부를 판단할 수 있으며, 이로 인해 업링크 자원 사용의 효율이 향상되고, 단말 성능 차이에 따라 다운링크 대역에서 발생하는 자기 간섭(self interference)의 영향을 직접 관리할 수 있다.

[0013] 다양한 실시예에 따른 전자 장치 및 방법은, difficult BC에서의 자기 간섭이나 싱글/듀얼 업링크 전송에 따른 영향도에 기반하여, 단말 성능에 포함되는 싱글 업링크 전송 파라미터(single uplink transfer parameter)를 설정 또는 업데이트 함으로써, 고품질 서비스를 위한 전송 환경을 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 본 발명의 특정한 바람직한 실시예들의 상기에서 설명한 바와 같은 또한 다른 측면들과, 특징들 및 이득들은 첨부 도면들과 함께 처리되는 하기의 설명으로부터 보다 명백하게 될 것이다.

도 1a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치를 도시한 도면이고, 도 1b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 복수 개의 셀룰러 네트워크들을 포함하는 네트워크 환경에서의 전자 장치를 도시한 도면이다.

도 2a 내지 2c는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 레거시(Legacy) 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크를 제공하는 무선 통신 시스템들을 도시하는 도면들이다.

도 3은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 레거시(Legacy) 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크(100)의 프로토콜 스택 구조를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치를 도시한 블록도이다.

도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치가 단말 성능(UE capability) 전송 시 업링크 동작을 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속 시 업링크 동작을 결정하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속 시 사전 측정 정보(예: 다운링크 수신신호의 세기 측정 정보)에 기반하여 업링크 동작을 결정하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속 시 사전 측정 정보(예: SIB(system information block) 확인 정보)에 기반하여 업링크 동작을 결정하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속 시 사전 측정 정보(예: 자기 간섭(self interference) 측정 정보)에 기반하여 업링크 동작을 결정하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치가 단말 성능(UE capability) 업데이트 시 업링크 동작을 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 11은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속 이후 업링크 동작의 전환 여부를 판단하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 다양한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 실시예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [0017] 본 문서에서, "가진다", "가질 수 있다", "포함한다", 또는 "포함할 수 있다"의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품과 같은 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.
- [0018] 본 문서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한(suitable for)", "~하는 능력을 가지는(having the capacity to)", "~하도록 설계된(designed to)", "~하도록 변경된(adapted to)", "~하도록 만들어진(made to)", 또는 "~를 할 수 있는(capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성(또는 설정)된"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된(specifically designed to)" 것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성(또는 설정)된 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(generic-purpose processor)(예: CPU 또는 어플리케이션 프로세서(application processor))를 의미할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다양한 실시예에서 기술된 구성요소들 각각은 하나 또는 그 이상의 부품(component)으로 구성될 수 있으며, 해당 구성요소의 명칭은 전자 장치의 종류에 따라서 달라질 수 있다. 다양한 실시예에서, 전자 장치는 본 문서에서 기술된 구성요소 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있으며, 일부 구성요소가 생략되거나 또는 추가적인 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다. 또한, 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 구성요소들 중 일부가 결합되어 하나의 개체(entity)로 구성됨으로써, 결합되기 이전의 해당 구성요소들의 기능을 동일하게 수행할 수 있다.
- [0020] 본 문서에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미를 가지는 것으로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 발명의 실시예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0021] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 예를 들면, 전자 장치는 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet personal computer), 이동 전화기(mobile phone), 화상 전화기, 전자북 리더기(e-book reader), 데스크탑 PC(desktop personal computer), 랩탑 PC(laptop personal computer), 넷북 컴퓨터(netbook computer), 워크스테이션(workstation), 서버, PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 카메라(camera), 또는 웨어러블 장치(wearable device)(예: 스마트 안경, 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD)), 전자 의복, 전자 팔찌, 전자 목걸이, 전자 액세서리(accessory), 전자 문신, 스마트 미러, 또는 스마트 워치(smart watch))중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0022] 어떤 실시예들에서, 전자 장치는 스마트 가전 제품(smart home appliance)일 수 있다. 스마트 가전 제품은, 예를 들면, 텔레비전, DVD(digital video disk) 플레이어, 오디오, 냉장고, 에어컨, 청소기, 오븐, 전자레인지, 세탁기, 공기 청정기, 셋톱 박스(set-top box), 홈 오토메이션 컨트롤 패널(home automation control panel), 보안 컨트롤 패널(security control panel), TV 박스(예: 삼성 HomeSync™, 애플TV™, 또는 구글 TV™), 게임 콘솔(예: Xbox™, PlayStation™), 전자 사전, 전자 키, 캠코더(camcorder), 또는 전자 액자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 다른 실시예에서, 전자 장치는, 각종 의료기기(예: 각종 휴대용 의료측정기기(혈당 측정기, 심박 측정기, 혈압 측정기, 또는 체온 측정기), MRA(magnetic resonance angiography), MRI(magnetic resonance imaging), CT(computed tomography), 촬영기, 또는 초음파기), 네비게이션(navigation) 장치, GPS 수신기(global positioning system receiver), EDR(event data recorder), FDR(flight data recorder), 자동차 인포테인먼트(infotainment) 장치, 선박용 전자 장비(예: 선박용 항법 장치, 또는 자이로 콤파스), 항공 전자기기(avionics), 보안 기기, 차량용 헤드 유닛(head unit), 산업용 또는 가정용 로봇, 금융 기관의 ATM(automatic

teller's machine), 상점의 POS(point of sales), 또는 사물 인터넷 장치(internet of things; IoT)(예: 전구, 각종 센서, 전기 또는 가스 미터기, 스프링클러 장치, 화재경보기, 온도조절기(thermostat), 가로등, 토스터(toaster), 운동기구, 온수탱크, 히터, 또는 보일러) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0024] 어떤 실시예에 따르면, 전자 장치는 가구(furniture) 또는 건물/구조물의 일부, 전자 보드(electronic board), 전자 사인 수신 장치(electronic signature receiving device), 프로젝터(projector), 또는 각종 계측 기기(예: 수도, 전기, 가스, 또는 전파 계측 기기) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 전자 장치는 전술한 다양한 장치들 중 하나 또는 그 이상의 조합일 수 있다. 어떤 실시예에 따른 전자 장치는 플렉서블 전자 장치일 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않으며, 기술 발전에 따른 새로운 전자 장치를 포함할 수 있다.

[0026] 도 1a는, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1a를 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 장치(150), 음향 출력 장치(155), 표시 장치(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다.

[0027] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(123)은 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0028] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.

[0029] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

[0030] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.

[0031] 입력 장치(150)는, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 장치(150)는, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

- [0032] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(155)는, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0033] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)는, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.
- [0034] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 장치(150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰)를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [0035] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [0036] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0037] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0038] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [0039] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [0040] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [0041] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [0042] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제2 네트워크(199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)으로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSI, international mobile subscriber identity))를 이용하여 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 및 인증할 수 있다.

- [0043] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 하나의 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC)이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [0044] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [0045] 일 실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부 전자 장치(102, 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.
- [0046] 도 1b는 다양한 실시예들에 따른, 복수개의 셀룰러 네트워크들을 포함하는 네트워크 환경에서의 전자 장치(101)의 블록도(100-1)이다. 도 1b를 참조하면, 전자 장치(101)는 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012), 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014), 제1 radio frequency integrated circuit(RFIC)(1022), 제2 RFIC(1024), 제3 RFIC(1026), 제4 RFIC(1028), 제1 radio frequency front end(RFFE)(1032), 제2 RFFE(1034), 제1 안테나 모듈(1042), 제2 안테나 모듈(1044), 및 안테나(1048)를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 프로세서(120) 및 메모리(130)를 더 포함할 수 있다. 제2 네트워크(199)는 제1 셀룰러 네트워크(1092)와 제2 셀룰러 네트워크(1094)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 도 1a에 기재된 부품들 중 적어도 하나의 부품을 더 포함할 수 있고, 제2 네트워크(199)는 적어도 하나의 다른 네트워크를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012), 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014), 제1 RFIC(1022), 제2 RFIC(1024), 제4 RFIC(1028), 제1 RFFE(1032), 및 제2 RFFE(1034)는 무선 통신 모듈(192)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제4 RFIC(1028)는 생략되거나, 제3 RFIC(1026)의 일부로서 포함될 수 있다.
- [0047] 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012)는 제1 셀룰러 네트워크(1092)와의 무선 통신에 사용될 대역의 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 레거시 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제1 셀룰러 네트워크는 2세대(2G), 3G, 4G, 또는 long term evolution(LTE) 네트워크를 포함하는 레거시 네트워크일 수 있다. 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014)는 제2 셀룰러 네트워크(1094)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 지정된 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제2 셀룰러 네트워크(1094)는 3GPP에서 정의하는 5G 네트워크일 수 있다. 추가적으로, 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014)는 제2 셀룰러 네트워크(1094)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 다른 지정된 대역(예: 약 6GHz 이하)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012)와 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014)는 프로세서(120), 보조 프로세서(123), 또는 통신 모듈(190)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다.
- [0048] 제1 RFIC(1022)는, 송신 시에, 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012)에 의해 생성된 기저대역(baseband) 신호를 제1 셀룰러 네트워크(1092)(예: 레거시 네트워크)에 사용되는 약 700MHz 내지 약 3GHz의 라디오 주파수(RF) 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에는, RF 신호가 안테나(예: 제1 안테나 모듈(1042))를 통해 제1 셀룰러 네트워크

(1092)(예: 레거시 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제1 RFFE(1032))를 통해 전처리(preprocess)될 수 있다. 제1 RFIC(1022)는 전처리된 RF 신호를 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.

[0049] 제2 RFIC(1024)는, 송신 시에, 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제2 셀룰러 네트워크(1094)(예: 5G 네트워크)에 사용되는 Sub6 대역(예: 약 6GHz 이하)의 RF 신호(이하, 5G Sub6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Sub6 RF 신호가 안테나(예: 제2 안테나 모듈(1044))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(1094)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제2 RFFE(1034))를 통해 전처리될 수 있다. 제2 RFIC(1024)는 전처리된 5G Sub6 RF 신호를 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014) 중 대응하는 커뮤니케이션 프로세서에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.

[0050] 제3 RFIC(1026)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제2 셀룰러 네트워크(1094)(예: 5G 네트워크)에서 사용될 5G Above6 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 RF 신호(이하, 5G Above6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(1048))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(1094)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고 제3 RFFE(1036)를 통해 전처리될 수 있다. 제3 RFIC(1026)는 전처리된 5G Above6 RF 신호를 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제3 RFFE(1036)는 제3 RFIC(1026)의 일부로서 형성될 수 있다.

[0051] 전자 장치(101)는, 일실시예에 따르면, 제3 RFIC(1026)와 별개로 또는 적어도 그 일부로서, 제4 RFIC(1028)를 포함할 수 있다. 이런 경우, 제4 RFIC(1028)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014)에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간(intermediate) 주파수 대역(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)의 RF 신호(이하, IF 신호)로 변환한 뒤, 상기 IF 신호를 제3 RFIC(1026)로 전달할 수 있다. 제3 RFIC(1026)는 IF 신호를 5G Above6 RF 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(1048))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(1094)(예: 5G 네트워크)로부터 수신되고 제3 RFIC(1026)에 의해 IF 신호로 변환될 수 있다. 제4 RFIC(1028)는 IF 신호를 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014)가 처리할 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.

[0052] 일실시예에 따르면, 제1 RFIC(1022)와 제2 RFIC(1024)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 제1 RFFE(1032)와 제2 RFFE(1034)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 제1 안테나 모듈(1042) 또는 제2 안테나 모듈(1044)중 적어도 하나의 안테나 모듈은 생략되거나 다른 안테나 모듈과 결합되어 대응하는 복수의 대역들의 RF 신호들을 처리할 수 있다.

[0053] 일실시예에 따르면, 제3 RFIC(1026)와 안테나(1048)는 동일한 서브스트레이트에 배치되어 제3 안테나 모듈(1046)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 모듈(192) 또는 프로세서(120)가 제1 서브스트레이트(예: main PCB)에 배치될 수 있다. 이런 경우, 제1 서브스트레이트와 별도의 제2 서브스트레이트(예: sub PCB)의 일부 영역(예: 하면)에 제3 RFIC(1026)가, 다른 일부 영역(예: 상면)에 안테나(1048)가 배치되어, 제3 안테나 모듈(1046)이 형성될 수 있다. 제3 RFIC(1026)와 안테나(1048)를 동일한 서브스트레이트에 배치함으로써 그 사이의 전송 선로의 길이를 줄이는 것이 가능할 수 있다. 이는, 예를 들면, 5G 네트워크 통신에 사용되는 고주파 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 신호가 전송 선로에 의해 손실(예: 감쇄)되는 것을 줄일 수 있다. 이로 인해, 전자 장치(101)는 제2 셀룰러 네트워크(1094)(예: 5G 네트워크)와의 통신의 품질 또는 속도를 향상시킬 수 있다.

[0054] 일실시예에 따르면, 안테나(1048)는 빔포밍에 사용될 수 있는 복수개의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 안테나 어레이로 형성될 수 있다. 이런 경우, 제3 RFIC(1026)는, 예를 들면, 제3 RFFE(1036)의 일부로서, 복수개의 안테나 엘리먼트들에 대응하는 복수개의 위상 변환기(phase shifter)(1038)들을 포함할 수 있다. 송신 시에, 복수개의 위상 변환기(1038)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 전자 장치(101)의 외부(예: 5G 네트워크)의 베이스 스테이션)로 송신될 5G Above6 RF 신호의 위상을 변환할 수 있다. 수신 시에, 복수개의 위상 변환기(1038)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 상기 외부로부터 수신된 5G Above6 RF 신호의 위상을 동일한 또는 실질적으로 동일한 위상으로 변환할 수 있다. 이것은 전자 장치(101)와 상기 외부 간의 빔포밍을 통한 송신 또는 수신을 가능하게 한다.

[0055] 제2 셀룰러 네트워크(1094)(예: 5G 네트워크)는 제1 셀룰러 네트워크(1092)(예: 레거시 네트워크)와 독립적으로 운영되거나(예: stand-alone (SA)), 연결되어 운영될 수 있다(예: non-stand alone (NSA)). 예를 들면, 5G 네트워크에는 액세스 네트워크(예: 5G radio access network(RAN) 또는 next generation RAN(NG RAN))만 있고, 코어 네트워크(예: next generation core(NGC))는 없을 수 있다. 이런 경우, 전자 장치(101)는 5G 네트워크의 액세스 네트워크에 액세스한 후, 레거시 네트워크의 코어 네트워크(예: evolved packed core(EPC))의 제어 하에

외부 네트워크(예: 인터넷)에 액세스할 수 있다. 레거시 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: LTE 프로토콜 정보) 또는 5G 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: new radio(NR) 프로토콜 정보)는 메모리(130)에 저장되어, 다른 부품(예: 프로세서(120), 제1 커뮤니케이션 프로세서(1012), 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(1014))에 의해 액세스될 수 있다.

- [0057] 도 2a 내지 도 2c는, 다양한 실시예들에 따른 레거시(Legacy) 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크를 제공하는 무선 통신 시스템들을 도시하는 도면들이다. 도 2a 내지 도 2c를 참조하면, 네트워크 환경(100a 내지 100c)은, 레거시 네트워크 및 5G 네트워크 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 레거시 네트워크는, 예를 들어, 전자 장치(101)와 무선 접속을 지원하는 3GPP 표준의 4G 또는 LTE 기지국(240)(예를 들어, eNB(eNodeB)) 및 4G 통신을 관리하는 EPC(evolved packet core)(242)를 포함할 수 있다. 상기 5G 네트워크는, 예를 들어, 전자 장치(101)와 무선 접속을 지원하는 New Radio (NR) 기지국(250)(예를 들어, gNB(gNodeB)) 및 전자 장치(101)의 5G 통신을 관리하는 5GC(5th generation core)(252)를 포함할 수 있다.
- [0058] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 레거시 통신 및/또는 5G 통신을 통해 제어 메시지 (control message) 및 사용자 데이터(user data)를 송수신할 수 있다. 제어 메시지는 예를 들어, 전자 장치(101)의 보안 제어(security control), 베어러 설정(bearer setup), 인증(authentication), 등록(registration), 또는 이동성 관리(mobility management) 중 적어도 하나와 관련된 메시지를 포함할 수 있다. 사용자 데이터는 예를 들어, 전자 장치(101)와 코어 네트워크(230)(예를 들어, EPC(242))간에 송수신되는 제어 메시지를 제외한 사용자 데이터를 의미할 수 있다.
- [0059] 도 2a를 참조하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 레거시(legacy) 네트워크의 적어도 일부(예: LTE 기지국(240), EPC(242))를 이용하여 5G 네트워크의 적어도 일부(예: NR 기지국(250), 5GC(252))와 제어 메시지 또는 사용자 데이터 중 적어도 하나를 송수신할 수 있다.
- [0060] 다양한 실시예에 따르면, 네트워크 환경(100a)은 LTE 기지국(240) 및 NR 기지국(250)으로의 무선 통신 듀얼 컨넥티비티(dual connectivity, DC)를 제공하고, EPC(242) 또는 5GC(252) 중 하나의 코어 네트워크(230)를 통해 전자 장치(101)와 제어 메시지를 송수신하는 네트워크 환경을 포함할 수 있다.
- [0061] 다양한 실시예에 따르면, DC 환경에서, LTE 기지국(240) 또는 NR 기지국(250) 중 하나의 기지국은 MN(master node)(210)으로 작동하고 다른 하나는 SN(secondary node)(220)로 동작할 수 있다. MN(210)은 코어 네트워크(230)에 연결되어 제어 메시지를 송수신할 수 있다. MN(210)과 SN(220)은 네트워크 인터페이스를 통해 연결되어 무선 자원(예를 들어, 통신 채널) 관리와 관련된 메시지를 서로 송수신 할 수 있다.
- [0062] 다양한 실시예에 따르면, MN(210)은 LTE 기지국(240), SN(220)은 NR 기지국(250), 코어 네트워크(230)는 EPC(242)로 구성될 수 있다. 예를 들어, LTE 기지국(240) 및 EPC(242)를 통해 제어 메시지 송수신하고, LTE 기지국(240)과 NR 기지국(250)을 통해 사용자 데이터를 송수신 할 수 있다.
- [0063] 다양한 실시예에 따르면, MN(210)은 NR 기지국(250), SN(220)은 LTE 기지국(240), 코어 네트워크(230)는 5GC(252)로 구성될 수 있다. 예를 들어, LTE 기지국(240) 및 EPC(242)를 통해 제어 메시지를 송수신하고, LTE 기지국(240)과 NR 기지국(250)을 통해 사용자 데이터를 송수신 할 수 있다.
- [0064] 다양한 실시예에 따르면, MN(210)은 NR 기지국(250), SN(220)은 NR 기지국(250), 코어 네트워크(230)는 5GC(252)로 구성될 수 있다. 예를 들어, NR 기지국(250) 및 5GC(252)를 통해 제어 메시지를 송수신하고, 제1 NR 기지국(예: NR 기지국(250))과 제2 NR 기지국(예: NR 기지국(250))을 통해 사용자 데이터를 송수신 할 수 있다.
- [0065] 도 2b를 참조하면, 다양한 실시예에 따라, 5G 네트워크는 NR 기지국(250)과 5GC(252)로 구성될 수 있고, 제어 메시지 및 사용자 데이터를 전자 장치(101)와 독립적으로 송수신할 수 있다.
- [0066] 도 2c를 참조하면, 다양한 실시예에 따른 레거시 네트워크 및 5G 네트워크는 각각 독립적으로 데이터 송수신을 제공할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)와 EPC(242)는 LTE 기지국(240)을 통해 제어 메시지 및 사용자 데이터를 송수신할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 전자 장치(101)와 5GC(252)는 NR 기지국(250)을 통해 제어 메시지 및 사용자 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0067] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 EPC(242) 또는 5GC(252) 중 적어도 하나에 등록(registration)되어 제어 메시지를 송수신할 수 있다.

- [0068] 다양한 실시예에 따르면, EPC(242) 또는 5GC(252)는 연동(interworking)하여 전자 장치(101)의 통신을 관리할 수도 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 이동 정보가 EPC(242) 및 5GC(252)간의 인터페이스를 통해 송수신될 수 있다.
- [0070] 도 3은 일 실시예들에 따른 레거시(Legacy) 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크(300)의 프로토콜 스택 구조를 도시한 도면이다. 도시된 실시예에 따르면, 네트워크(300)는, 전자 장치(101), 서버(108), 레거시 네트워크(392), 및 5G 네트워크(394)를 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 전자 장치(101)는, 인터넷 프로토콜(312), 제1 통신 프로토콜 스택(314) 및 제2 통신 프로토콜 스택(316)을 포함할 수 있다. 상기 전자 장치(101)는 레거시 네트워크(392) 및/또는 5G 네트워크(394)를 통하여 서버(108)와 통신할 수 있다.
- [0072] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 인터넷 프로토콜(312)(예를 들어, TCP, UDP, 및/또는 IP)을 이용하여 서버(108)와 연관된 인터넷 통신을 수행할 수 있다. 인터넷 프로토콜(312)은 예를 들어, 전자 장치(101)에 포함된 메인 프로세서(예: 도 1의 메인 프로세서(121))에서 실행될 수 있다.
- [0073] 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제1 통신 프로토콜 스택(314)을 이용하여 레거시 네트워크(392)와 무선 통신할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제2 통신 프로토콜 스택(316)을 이용하여 5G 네트워크(394)와 무선 통신할 수 있다. 제1 통신 프로토콜 스택(314) 및 제2 통신 프로토콜 스택(316)은 예를 들어, 전자 장치(101)에 포함된 하나 이상의 통신 프로세서(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))에서 실행될 수 있다.
- [0074] 상기 서버(108)는 인터넷 프로토콜(322)을 포함할 수 있다. 서버(108)는 레거시 네트워크(392) 및/또는 5G 네트워크(394)를 통하여 전자 장치(101)와 인터넷 프로토콜(322)과 관련된 데이터를 송수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 서버(108)는 레거시 네트워크(392) 또는 5G 네트워크(394) 외부에 존재하는 클라우드 컴퓨팅 서버를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서는, 서버(108)는 레거시 네트워크(392) 또는 5G 네트워크(394) 중 적어도 하나의 내부에 위치하는 에지 컴퓨팅 서버(또는, MEC(mobile edge computing) 서버)를 포함할 수 있다.
- [0075] 상기 레거시 네트워크(392)는 LTE 기지국(340) 및 EPC(342)를 포함할 수 있다. LTE 기지국(340)은 LTE 통신 프로토콜 스택(344)을 포함할 수 있다. EPC(342)는 레거시 NAS(non-access stratum) 프로토콜(346)을 포함할 수 있다. 레거시 네트워크(392)는 LTE 통신 프로토콜 스택(344) 및 레거시 NAS 프로토콜(346)을 이용하여 전자 장치(101)와 LTE 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0076] 상기 5G 네트워크(394)는 NR 기지국(350) 및 5GC(352)를 포함할 수 있다. NR 기지국(350)은 NR 통신 프로토콜 스택(354)을 포함할 수 있다. 5GC(352)는 5G NAS 프로토콜(356)을 포함할 수 있다. 5G 네트워크(394)는 NR 통신 프로토콜 스택(354) 및 5G NAS 프로토콜(356)을 이용하여 전자 장치(101)와 NR 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0077] 일 실시예에 따르면, 제1 통신 프로토콜 스택(314), 제2 통신 프로토콜 스택(316), LTE 통신 프로토콜 스택(344) 및 NR 통신 프로토콜 스택(354)은 제어 메시지를 송수신하기 위한 제어 평면 프로토콜 및 사용자 데이터를 송수신하기 위한 사용자 평면 프로토콜을 포함할 수 있다. 제어 메시지는, 예를 들어, 보안 제어, 베어러(bearer)설정, 인증, 등록 또는 이동성 관리 중 적어도 하나와 관련된 메시지를 포함할 수 있다. 사용자 데이터는 예를 들어, 제어 메시지를 제외한 나머지 데이터를 포함할 수 있다.
- [0078] 일 실시예에 따르면, 제어 평면 프로토콜 및 사용자 평면 프로토콜은 PHY(physical), MAC(media access control), RLC(radio link control) 또는 PDCP(packet data convergence protocol) 레이어들을 포함할 수 있다. PHY 레이어는 예를 들어, 상위 계층(예를 들어, MAC 레이어)으로부터 수신한 데이터를 채널 코딩 및 변조하여 무선 채널로 전송하고, 무선 채널을 통해 수신한 데이터를 복조 및 디코딩하여 상위 계층으로 전달할 수 있다. 제2 통신 프로토콜 스택(316) 및 NR 통신 프로토콜 스택(354)에 포함된 PHY 레이어는 빔 포밍(beam forming)과 관련된 동작을 더 수행할 수 있다. MAC 레이어는 예를 들어, 데이터를 송수신할 무선 채널에 논리적/물리적으로 매핑하고, 오류 정정을 위한 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 수행할 수 있다. RLC 레이어는 예를 들어, 데이터를 접합(concatenation), 분할(segmentation), 또는 재조립(reassembly)하고, 데이터의 순서 확인, 재정렬, 또는 중복 확인을 수행할 수 있다. PDCP 레이어는 예를 들어, 제어 데이터 및 사용자 데이터의 암호화(ciphering) 및 데이터 무결성(data integrity)과 관련된 동작을 수행할 수 있다. 제2 통신 프로토콜 스택(316) 및 NR 통신 프로토콜 스택(354)은 SDAP(service data adaptation protocol)을 더 포함할 수 있다.

다. SDAP은 예를 들어, 사용자 데이터의 QoS(quality of service)에 기반한 무선 베어러 할당을 관리할 수 있다.

- [0079] 다양한 실시예에 따르면, 제어 평면 프로토콜은 RRC(radio resource control) 레이어 및 NAS(non-access stratum) 레이어를 포함할 수 있다. RRC 레이어는 예를 들어, 무선 베어러 설정, 페이징(paging), 또는 이동성 관리와 관련된 제어 데이터를 처리할 수 있다. NAS는 예를 들어, 인증, 등록, 이동성 관리와 관련된 제어 메시지를 처리할 수 있다.
- [0081] 도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치(101)를 도시한 블록도(400)이다. 전자 장치(101)는 네트워크에 접속(attach)하는 과정에서 업링크 동작을 결정하거나 또는 네트워크에 접속한 후 MR-DC(multi-rat dual connectivity) 동작 중에 업링크 동작을 결정하여 네트워크와의 통신을 수행하는 장치(예: 스마트폰, 또는 태블릿 컴퓨터)로서, 제1 통신 회로(410), 제2 통신 회로(420), 프로세서(120) 또는 메모리(130)를 포함할 수 있다.
- [0082] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 제1 통신 회로(410)는 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하고, 제2 통신 회로(420)는 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 상기 제1 통신 회로(410) 및 상기 제2 통신 회로(420)와 작동적으로 연결될 수 있다.
- [0084] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 메모리(130)는 상기 프로세서(120)와 작동적으로 연결되고, 상기 제1 주파수 대역과 상기 제2 주파수 대역에 관한 정보를 저장할 수 있다. 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역은 3GPP(3rd generation partnership project) WG RAN4에서 정의한 대역 조합(band combination)에 포함될 수 있다.
- [0085] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 메모리(130)는, 실행 시에, 프로세서(120)가 네트워크에 접속(attach)하는 과정에서 업링크 동작을 결정하기 위한 각종 동작들을 수행하도록 제어하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 상기 제1 통신 회로(410)를 이용하여 제1 기지국과의 통신 연결을 수행하고, 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신할 수 있다. 상기 제1 기지국은 전자 장치(101)와 LTE 네트워크 간의 무선 연결을 제공하는 기지국(예: eNB, 도 3의 LTE 기지국(340))일 수 있다. 프로세서(120)는 상기 제1 기지국과의 통신 연결 수행 중에, 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신할 수 있다. 상기 제2 기지국은 전자 장치(101)와 5G 네트워크 간의 무선 연결을 제공하는 기지국(예: gNB, 도 3의 NR 기지국(350))일 수 있다.
- [0086] 프로세서(120)는 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 제1 정보 또는 사전 구성된 제2 정보 중 적어도 하나에 기반하여 업링크 동작을 판단할 수 있다. 상기 제1 신호 및 상기 제2 신호는 상기 제1 기지국 또는 제2 기지국에서 전송되는 동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나에 대응될 수 있다.
- [0087] 상기 제1 정보는 네트워크 접속 절차 수행 과정에서 전자 장치(101)의 NR 셀에 대해 측정 또는 확인된 정보로서, SSB(synchronization signal block) 측정 정보, SIB(system information block) 확인 정보, 또는 자기 간섭(self interference) 측정 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)가 MN(master node)에 접속하는 과정에서 네트워크로부터 접속 가능한 이기종 셀이 있음을 수신한 경우, 전자 장치(101)가 지원 가능한 대역 조합(BC) 중 difficult BC에 대한 상기 제1 정보를 미리 측정 또는 확인할 수 있으며, 상기 측정/확인 결과에 기반하여 해당 대역의 사용으로 인한 자기 간섭 발생 여부를 추정하고 상기 추정 결과를 고려하여 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)가 상기 제1 정보를 측정 또는 확인하는 NR 대역은 3GPP RAN4에 정의된 difficult BC 전체가 고려되거나, 또는 현재 접속한 MN(master node)이 사용하는 대역과의 조합 가능성에 따라 전체 difficult BC 중 일부로 한정될 수 있다.
- [0088] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 상기 제1 신호의 세기와 신호 세기의 판단 기준으로 지정된 제1 임계값을 비교하고, 상기 비교 결과에 기반하여 싱글 업링크 동작 또는 듀얼 업링크 동작 중 하나를 선택할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(120)는 전자 장치(101)가 지원 가능한 difficult BC의 LTE 또는 NR 대역에서 전송되는 SSB 주파수를 이용하여 다운링크 수신 신호의 세기를 측정할 수 있으며, 상기 측정 결과를 기반으로 다운링크 대역에서 발생할 수 있는 자기 간섭의 영향 정도를 추정하여 싱글 업링크 동작 수행 여부를 판단할 수 있다. 상기 제1 신호의 세기가 상기 제1 임계값보다 큰 경우, 프로세서(120)는 다운링크 채널 상태가 좋아

자기 간섭에 대해 강건하다고 추정하거나, 또는 업링크 송신 전력이 낮아 다운링크 대역에서 발생하는 자기 간섭의 크기가 작다고 추정할 수 있으며, 이 경우 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행할 필요가 없으므로 듀얼 업링크 동작(DUO)을 선택할 수 있다. 상기 제1 신호의 세기가 상기 제1 임계값보다 작은 경우, 프로세서(120)는 다운링크 대역에서 발생하는 자기 간섭의 크기가 비교적 큰 것으로 추정하고, 싱글 업링크 동작(SUO)을 선택할 수 있다.

[0089] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 상기 제1 신호에 기반하여 상기 제1 주파수의 중심 주파수를 결정하고, 상기 제2 신호에 기반하여 상기 제2 주파수의 중심 주파수를 결정할 수 있으며, 상기 제1 주파수의 중심 주파수 또는 상기 제2 주파수의 중심 주파수 중 적어도 일부에 기반하여 싱글 업링크 동작 또는 듀얼 업링크 동작 중 하나를 선택할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 상기 제1 주파수의 중심 주파수가 상기 제2 주파수의 중심 주파수의 하모닉 주파수(harmonic frequency)인지 판단하고 판단 결과에 기반하여 싱글 업링크 동작 또는 듀얼 업링크 동작 중 하나를 선택할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(120)는 방송 채널을 통해 전송되는 시스템 정보(system information)를 확인하여 해당 대역의 사용으로 인한 자기 간섭 발생 여부를 추정하고, 상기 추정 결과를 기반으로 싱글 업링크 동작 수행 여부를 판단할 수 있다.

[0090] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 별도의 시그널링을 통해 해당 대역의 사용으로 인한 자기 간섭 발생 여부를 추정할 수 있으며, 상기 추정 결과를 고려하여 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)을 결정할 수도 있다.

[0091] 상기 제2 정보는 별도의 측정 또는 확인을 하지 않고도 획득 가능한 정보로서, 메모리(130)에 저장된 상기 주파수 대역에 관한 정보 또는 전자 장치(101)가 이용하고자 하는 서비스 특성에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 상기 주파수 대역에 관한 정보에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)을 결정할 수 있다. 예를 들면, 상기 주파수 대역에 관한 정보는 전자 장치(101)가 지원하는 difficult BC들에 대한 싱글 업링크 동작(SUO) 선호도 값을 포함할 수 있으며, 프로세서(120)는 상기 싱글 업링크 동작(SUO) 선호도 값을 기반으로 싱글 업링크 동작(SUO) 수행 여부를 판단할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 전자 장치(101)가 이용하고자 하는 서비스 특성에 관한 정보에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)을 결정할 수 있다. 예를 들면, 상기 서비스 특성은 전자 장치(101)가 이용하고자 하는 서비스가 다운링크 중심 서비스인지, 또는 업링크 중심 서비스인지를 의미할 수 있다. 다운링크 경로에 집중적으로 트래픽이 발생하는 다운링크 중심 서비스의 경우, 업링크 트래픽이 다운링크 트래픽에 비해 상대적으로 적고, 다운링크 HARQ 피드백(hybrid automatic repeat request feedback)을 안정적으로 전송하기 위해 싱글 업링크 동작(SUO)이 수행되도록 결정될 수 있다.

[0092] 프로세서(120)는 상기 판단된 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송할 수 있다. 상기 업링크 동작에 관한 정보는 단말 성능(UE capability) 전송을 이용하여 상기 제1 기지국으로 전송될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(120)는 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 결정하면, 상기 결정에 기반하여 단말 성능(UE capability)의 싱글 업링크 동작 지시자 비트(SUO indication bit)를 설정하여 전송할 수 있다.

[0094] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 메모리(130)는, 실행 시에, 프로세서(120)가 네트워크 접속 이후 업링크 동작의 전환 여부를 판단하기 위한 각종 동작들을 수행하도록 제어하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 상기 제1 통신 회로(410)를 이용하여 제1 기지국과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 제1 기지국은 전자 장치(101)와 LTE 네트워크 간의 무선 연결을 제공하는 기지국(예: eNB, 도 3의 LTE 기지국(340))일 수 있다. 프로세서(120)는 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여 제2 기지국과 제1 동작으로 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 제2 기지국은 전자 장치(101)와 5G NR 네트워크 간의 무선 연결을 제공하는 기지국(예: gNB, 도 3의 NR 기지국(350))일 수 있다.

[0095] 프로세서(120)는 상기 제1 동작 수행 중 측정 또는 확인된 정보에 기반하여, 상기 제1 동작에서 제2 동작으로의 전환 여부를 판단할 수 있다. 상기 제1 동작은 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)일 수 있다. 상기 제2 동작은 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 상기 제1 동작과 상이한 것일 수 있다. 상기 제1 동작 수행 중 측정 또는 확인된 정보는 다운링크 채널 측정 정보, 전송 경로 별 업링크 송신전력에 관한 정보, HARQ(hybrid automatic repeat and request) 프로세스 결과 정보, 데이터 경로 별 업링크 버퍼 상태 정보, 또는 NR SUL(new radio supplementary uplink) 지원 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0096] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 상기 제2 기지국과 싱글 업링크 동작(SUO)을 기반으로 무선 통신을 수행하는 중에, 상기 제1 기지국으로부터 수신되는 신호의 세기를 측정하고, 상기 신호의 세기를 임계값과 비교한 결과에 기반하여 상기 싱글 업링크 동작에서 듀얼 업링크 동작으로의 전환 여부를 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(120)는 difficult BC에서 MR-DC(multi RAT-dual connectivity)로 동작하고 있는 전자 장치(101)의 다운링크 채널을 측정할 수 있으며, 상기 측정 결과를 기반으로 싱글 업링크 동작에서 듀얼 업링크 동작으로의 전환 여부를 판단할 수 있다. 상기 신호의 세기는 SNR(signal to noise ratio), SINR(signal to interference plus noise ratio) 또는 RSRP(reference signal received power) 중 적어도 하나를 이용하여 측정될 수 있다. 상기 신호의 세기가 임계값보다 큰 경우, 프로세서(120)는 업링크 전송에 의해 발생하는 자기 간섭의 영향 정도가 비교적 작다고 추정할 수 있으며, 이 경우 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행할 필요가 없으므로 듀얼 업링크 동작(DUO)으로 전환하도록 결정할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 전자 장치(101)의 업링크 송신 전력을 기반으로 다운링크 채널에 발생하는 자기 간섭의 영향 정도를 추정할 수 있으며, 상기 추정 결과를 고려하여 싱글 업링크 동작에서 듀얼 업링크 동작으로의 전환 여부를 결정할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)의 업링크 송신 전력이 임계값 미만이면, 프로세서(120)는 다운링크 채널에 영향을 주는 자기 간섭의 크기가 비교적 작기 때문에 싱글 업링크 동작을 수행하지 않아도 된다고 판단하여, 듀얼 업링크 동작으로 전환하도록 결정할 수 있다. 프로세서(120)는 전송 경로 별 PHR(power headroom report) 정보에 기반하여 기지국과의 거리를 추정하여, 상기 추정된 거리가 임계값 이상인 경우 싱글 업링크 동작을 수행하도록 결정할 수도 있다.
- [0098] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 상기 제2 기지국과 듀얼 업링크 동작(DUO)을 기반으로 무선 통신을 수행하는 중에, 상기 제2 기지국과의 통신 상태를 측정하고, 상기 측정 결과에 기반하여 상기 듀얼 업링크 동작에서 싱글 업링크 동작으로의 전환 여부를 결정할 수 있다. 상기 통신 상태는 상기 제1 기지국의 재전송 횟수, 전자 장치(101)의 수신 실패율 또는 상기 제1 기지국으로부터 수신되는 패킷의 BER(bit error rate) 중 적어도 하나에 기반하여 측정될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(120)는 difficult BC에서 MR-DC(multi RAT-dual connectivity)로 동작하고 있는 전자 장치(101)의 다운링크 채널에서 HARQ(hybrid automatic repeat and request) 프로세스 결과를 측정할 수 있으며, 상기 측정 결과 히스토리를 기반으로 싱글 업링크 동작 수행 여부를 판단할 수 있다. 상기 측정 결과에 따른 다운링크 전송 블록(downlink transport block)의 재전송 횟수, 수신에 실패한 다운링크 전송 블록의 비율, 또는 수신한 다운링크 전송 블록의 BER(bit error rate) 중 적어도 하나가 임계값을 초과하는 경우, 프로세서(120)는 자기 간섭의 영향을 줄이기 위해 싱글 업링크 동작(SUO)으로 전환하도록 결정할 수 있다.
- [0099] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 데이터 경로 별 업링크 버퍼 상태를 판단할 수 있으며, 상기 판단 결과에 기반하여 싱글 업링크 동작 수행 여부를 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(120)는 데이터 경로 별 업링크 버퍼 상태를 기반으로 특정 전송 경로에만 비대칭적으로 트래픽이 편중됨을 판단할 수 있으며, 이 경우 싱글 업링크 동작 수행으로 인한 시분할 다중화(TDM, time division multiplexing) 패턴 적용 시 데이터 전송이 제한될 수 있으므로, 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 결정할 수 있다.
- [0100] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역 사이의 관계에 기반하여 상기 제2 기지국이 SUL(supplementary uplink) 대역을 지원하는지 여부를 확인할 수 있으며, 상기 확인 결과에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO)에서 듀얼 업링크 동작(DUO)으로 전환하여 수행하도록 결정할 수 있다. 상기 프로세서(120)는 제1 통신 회로(410)를 이용하여 상기 제2 기지국이 SUL 대역을 지원하는지에 대한 정보를 상기 제1 기지국으로부터 수신할 수 있다. 예를 들면, difficult BC의 NR(new radio) 대역 대신 SUL(supplementary uplink) 대역을 추가 지원하는 경우, 해당 SUL 대역의 사용으로 자기 간섭 발생에 의한 영향을 회피할 수 있으므로, 프로세서(120)는 싱글 업링크 동작(SUO) 대신 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하는 것이 적합하다고 판단하고 단말 성능(UE capability)의 싱글 업링크 동작 지시자 비트를 미설정하여 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 결정할 수 있다. UCI(uplink control indication)나 다른 방식을 통해 SUL(supplementary uplink) 대역 사용을 지시받는 경우에는, 프로세서(120)는 NR 셀에서의 SUL 지원 또는 허용 여부를 확인한 후 단말 성능(UE capability) 업데이트를 통해 싱글 업링크 동작 지시자 비트를 재설정함으로써 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 변경할 수 있다. 프로세서(120)는 NR SUL(new radio supplementary uplink) 지원 여부를 확인하기 위해, 네트워크 접속(attach) 과정에서 해당 MN(master node)에 대해 이전에 difficult BC를 통해 MR-DC(multi RAT-dual connectivity)를 사용한 이력을 확인하고, 상기 확인 결과를 기반으로 싱글 업링크 동작 지시자 비트의 설정 여부를 결정할 수도 있다.
- [0101] 프로세서(120)는 상기 판단 결과에 기반하여, 상기 제1 동작에서 상기 제2 동작으로 전환함을 알리는 제1 메시

지를 상기 제1 기지국으로 전송할 수 있다. 상기 제1 메시지는 단말 성능(UE capability) 업데이트를 통해 상기 제1 기지국으로 전송될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(120)는 싱글 업링크 동작(SU) 중 듀얼 업링크 동작(DUO)으로 전환(또는 듀얼 업링크 동작 중 싱글 업링크 동작으로 전환)하도록 결정하면, 상기 결정에 기반하여 단말 성능(UE capability)의 싱글 업링크 동작 지시자 비트(SU indication bit)를 업데이트하여 전송할 수 있다.

- [0102] 본 발명의 다양한 실시예 중 어느 하나에 따른 전자 장치(101)는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로(410), 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로(420), 상기 제1 통신 회로(410) 및 상기 제2 통신 회로(420)와 작동적으로 연결된 프로세서(120), 및 상기 프로세서(120)와 작동적으로 연결되고, 상기 제1 주파수 대역과 상기 제2 주파수 대역에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리(130)를 포함하고, 상기 메모리(130)는, 실행 시에, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 통신 회로(410)를 이용하여, 제1 기지국과 통신 연결을 수행하여, 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하고, 상기 제1 기지국과의 통신 연결을 수행 중에, 상기 주파수 대역에 관한 정보에 기반하여, 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하고, 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 정보에 기반하여 싱글 업링크 동작(SU) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하고, 상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0103] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역은, 3GPP(3rd generation partnership project) WG RAN4에서 정의한 문제 발생 가능한 밴드 콤비네이션(problematic band combination)에 포함될 수 있다.
- [0104] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 제1 신호 및 상기 제2 신호는, 동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0105] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가, UE 성능(user equipment capability) 전송을 이용하여 상기 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 할 수 있다.
- [0106] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 신호의 세기와 제1 임계값을 비교하고, 상기 비교 결과에 기반하여, 상기 싱글 업링크 동작(SU) 또는 상기 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하도록 할 수 있다.
- [0107] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 신호에 기반하여, 상기 제1 주파수의 중심 주파수를 결정하고, 상기 제2 신호에 기반하여, 상기 제2 주파수의 중심 주파수를 결정하고, 상기 제1 주파수의 중심 주파수 또는 상기 제2 주파수의 중심 주파수 중 적어도 일부에 기반하여, 상기 싱글 업링크 동작(SU) 또는 상기 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하도록 할 수 있다.
- [0108] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 제1 주파수의 중심 주파수는, 상기 제2 주파수의 중심 주파수의 하모닉 주파수(harmonic frequency)일 수 있다.
- [0109] 본 발명의 다양한 실시예 중 어느 하나에 따른 전자 장치(101)는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로(410), 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로(420), 상기 제1 통신 회로(410) 및 상기 제2 통신 회로(420)와 작동적으로 연결된 프로세서(120), 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결되고, 상기 제1 주파수 대역과 상기 제2 주파수 대역에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리(130)를 포함하고, 상기 메모리(130)는, 실행 시에, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 통신 회로(410)를 이용하여, 제1 기지국과 통신 연결을 수행하여, 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하고, 상기 제1 기지국과의 통신 연결을 수행 중에, 상기 주파수 대역에 관한 정보에 기반하여, 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하고, 상기 제1 신호의 세기와 제1 임계값을 비교하고, 상기 비교 결과에 기반하여, 싱글 업링크 동작(SU) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하고, 상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0110] 본 발명의 다양한 실시예 중 어느 하나에 따른 전자 장치(101)는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로(410), 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로(420), 상기 제1 통신 회로(410) 및 상기 제2 통신 회로(420)와 작동적으로 연결된 프로세서(120), 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결되고, 상기 제1 주파수 대역과 상기 제2 주파수 대역에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리(130)를 포함하고, 상기 메모리(130)는, 실행 시에, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 통신 회

로(410)를 이용하여, 제1 기지국과 통신 연결을 수행하여, 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하고, 상기 제1 신호에 기반하여, 상기 제1 주파수의 중심 주파수를 결정하고, 상기 통신 연결을 수행 중에, 상기 주파수 대역에 관한 정보에 기반하여, 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하고, 상기 제2 신호에 기반하여, 상기 제2 주파수의 중심 주파수를 결정하고, 상기 제1 주파수의 중심 주파수 또는 상기 제2 주파수의 중심 주파수 중 적어도 일부에 기반하여, 싱글 업링크 동작(SU0, single uplink operation) 또는 듀얼 업링크 동작(DU0, dual uplink operation) 중 하나를 선택하고, 상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.

[0111] 본 발명의 다양한 실시예 중 어느 하나에 따른 전자 장치(101)는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로(410), 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로(420), 상기 제1 통신 회로(410) 및 상기 제2 통신 회로(420)와 작동적으로 연결된 프로세서(120), 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리(130)를 포함하고, 상기 메모리(130)는, 실행 시에, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 통신 회로(410)를 이용하여, 제1 기지국과 무선 통신을 수행하고, 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여, 제2 기지국과 싱글 업링크 동작(SU0) 또는 듀얼 업링크 동작(DU0) 중 하나인 제1 동작으로 무선 통신을 수행하고, 상기 제1 동작 수행 중 상기 제1 통신 회로(410) 또는 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여 측정 또는 확인된 정보에 기반하여, 상기 제1 동작과 상이한 제2 동작으로 전환 여부를 판단하고, 상기 판단에 기반하여 상기 제1 기지국으로, 상기 제1 동작에서 상기 제2 동작으로 전환하는 것을 알리는 제1 메시지를 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.

[0112] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가 UE 성능(user equipment capability) 업데이트를 이용하여, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 할 수 있다.

[0113] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 제1 동작은 싱글 업링크 동작(SU0)이고, 상기 제2 동작은 듀얼 업링크 동작(DU0)이고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가 상기 싱글 업링크 동작 수행 중에, 상기 제1 기지국으로부터 수신되는 신호의 세기를 측정하고, 상기 신호의 세기를 임계값과 비교하고, 상기 비교 결과에 기반하여, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 할 수 있다.

[0114] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 제1 동작은 듀얼 업링크 동작(DU0)이고, 상기 제2 동작은 싱글 업링크 동작(SU0)이고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가, 듀얼 업링크 동작(DU0) 동작 중에, 상기 제2 기지국과의 통신 상태를 측정하고, 상기 측정 결과에 기반하여, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 할 수 있다.

[0115] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 통신 상태 측정은, 상기 제1 기지국의 재전송 횟수, 상기 전자 장치의 수신 실패율 또는 상기 제1 기지국으로부터 수신되는 패킷의 BER(bit error rate) 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다.

[0116] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 제1 동작은 싱글 업링크 동작(SU0)이고, 상기 제2 동작은 듀얼 업링크 동작(DU0)이고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역 사이의 관계에 적어도 일부 기초하여, 상기 제2 기지국이 SUL(supplementary uplink) 대역을 지원하는지 확인하고, 상기 확인 결과에 기반하여, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 할 수 있다.

[0117] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 통신 회로(410)를 이용하여, 상기 제1 기지국으로부터, 상기 제2 기지국이 SUL 대역을 지원하는지에 대한 정보를 수신하도록 할 수 있다.

[0118] 본 발명의 다양한 실시예 중 어느 하나에 따른 전자 장치(101)는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로(410), 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로(420), 상기 제1 통신 회로(410) 및 상기 제2 통신 회로(420)와 작동적으로 연결된 프로세서(120), 및 상기 프로세서(120)와 작동적으로 연결된 메모리(130)를 포함하고, 상기 메모리(130)는, 실행 시에, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 통신 회로(410)를 이용하여, 제1 기지국과 통신 연결을 수행하고, 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여, 제2 기지국과 싱글 업링크 동작(SU0, single uplink operation)에 기반하여 무선 통신을 수행하고, 상기 싱글 업링크 동작 중에, 상기 제1 기지국으로부터 수신되는 신호의 세기를 측정하고, 상기 신호의 세기를 임계값과 비교하고, 상기 비교 결과에 기반하여, 상기 제1 기지국으로, 상기 싱글 업링크 동작에서 듀얼 업링크 동작(DU0, dual uplink operation)으로 전환하는 것을 알리는 제1 메시지를 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.

- [0119] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가, 상기 비교 결과 상기 신호의 세기가 상기 임계값 이상이면, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 할 수 있다.
- [0120] 본 발명의 다양한 실시예 중 어느 하나에 따른 전자 장치(101)는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로(410), 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로(420), 상기 제1 통신 회로(410) 및 상기 제2 통신 회로(420)와 작동적으로 연결된 프로세서(120), 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리(130)를 포함하고, 상기 메모리(130)는, 실행 시에, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 통신 회로(410)를 이용하여, 제1 기지국과 통신 연결을 수행하고, 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여, 제2 기지국과 듀얼 업링크 동작(DUO, dual uplink operation)에 기반하여 무선 통신을 수행하고, 상기 듀얼 업링크 동작 중에, 상기 제2 기지국과의 통신 상태를 측정하고, 상기 측정 결과에 기반하여, 상기 제1 기지국으로, 상기 듀얼 업링크 동작에서 싱글 업링크 동작(SUO, single uplink operation)으로 전환하는 것을 알리는 제1 메시지를 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0121] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(120)가, 상기 측정 결과가 제1 임계값 이상이면, 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송하도록 할 수 있다.
- [0122] 본 발명의 다양한 실시예 중 어느 하나에 따른 전자 장치(101)는, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 무선 통신을 제공하도록 구성된 제1 통신 회로(410), 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 무선 통신을 제공하도록 구성된 제2 통신 회로(420), 상기 제1 통신 회로(410) 및 상기 제2 통신 회로(420)와 작동적으로 연결된 프로세서(120), 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리(130)를 포함하고, 상기 메모리(130)는, 실행 시에, 상기 프로세서(120)가, 상기 제1 통신 회로(410)를 이용하여 제1 기지국과 무선 통신을 수행하고, 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여 제2 기지국과 무선 통신을 수행하고, 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역 사이의 관계에 적어도 일부 기초하여, 상기 제2 기지국이 SUL(supplementary uplink) 대역을 지원하는지 확인하고, 상기 확인 결과에 기반하여, 상기 제1 기지국으로, 상기 싱글 업링크 동작에서 듀얼 업링크 동작(DUO, dual uplink operation)으로 전환하는 것을 알리는 제1 메시지를 전송하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0124] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치(101)가 단말 성능(UE capability) 전송 시 업링크 동작을 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 네트워크 접속 시 업링크 동작을 판단하고, 상기 판단을 기반으로 싱글 업링크 동작 지시자(indication) 비트를 설정하여 단말 성능(UE capability) 전송을 통해 기지국으로 전달할 수 있다.
- [0125] 도 5를 참조하면, 동작 510에서 전자 장치(101)는 제1 통신 회로(410)를 이용하여 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신할 수 있다. 상기 제1 기지국은 전자 장치(101)와 LTE 네트워크 간의 무선 연결을 제공하는 기지국(예: eNB, 도 3의 LTE 기지국(340))일 수 있다.
- [0126] 동작 520에서 전자 장치(101)는 상기 제1 기지국과의 통신 연결 수행 중에, 제2 통신 회로(420)를 이용하여 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신할 수 있다. 상기 제2 기지국은 전자 장치(101)와 5G NR 네트워크 간의 무선 연결을 제공하는 기지국(예: gNB, 도 3의 NR 기지국(350))일 수 있다.
- [0127] 동작 530에서 전자 장치(101)는 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 제1 정보, 또는 사전 구성된 제2 정보 중 적어도 하나에 기반하여 업링크 동작을 판단할 수 있다. 상기 제1 정보는 네트워크 접속 절차 수행 과정에서 전자 장치(101)의 NR 셀에 대해 측정 또는 확인된 정보로서, SSB(synchronization signal block) 측정 정보, SIB(system information block) 확인 정보, 또는 자기 간섭(self interference) 측정 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 제2 정보는 별도의 측정 또는 확인을 하지 않고도 획득 가능한 정보로서, 메모리(130)에 저장된 상기 주파수 대역에 관한 정보 또는 전자 장치(101)가 이용하고자 하는 서비스 특성에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 제1 정보 또는 상기 제2 정보 중 적어도 하나에 기반하여 업링크 동작을 판단하는 과정은 도 6 내지 도 9의 실시예와 같이 수행될 수 있다.
- [0128] 동작 540에서 전자 장치(101)는 상기 판단된 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송할 수 있다. 상기 업링크 동작에 관한 정보는 단말 성능(UE capability) 전송을 이용하여 상기 제1 기지국으로 전송될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)는 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 결정하면, 상기 결정에 기반하여 단말 성능(UE capability)의 싱글 업링크 동작 지시자 비트(SUO indication bit)를 설정하여 전송할 수 있다.

- [0129] 본 발명의 다양한 실시예 중 어느 하나에 따른, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 기지국과 통신을 수행하고, 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 기지국과 통신을 수행하는 전자 장치(101)가 업링크 동작을 결정하는 방법은, 제1 통신 회로(410)를 이용하여 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하는 동작(510), 상기 제1 기지국과의 통신 연결을 수행 중에, 제2 통신 회로(420)를 이용하여 상기 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하는 동작(520), 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 제1 정보, 또는 사전 구성된 제2 정보 중 적어도 하나에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하는 동작(530), 및 상기 제1 기지국으로, 상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 전송하는 동작(540)을 포함할 수 있다.
- [0130] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 판단된 업링크 동작에 관한 정보를 전송하는 동작(540)은, UE(user equipment) 성능(capability) 전송을 이용하여 상기 업링크 동작에 관한 정보를 상기 제1 기지국으로 전송할 수 있다.
- [0131] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 제1 신호 및 상기 제2 신호는, 동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0132] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 업링크 동작을 판단하는 동작(530)은, 상기 제1 신호의 세기와 제1 임계값을 비교하는 동작, 및 상기 비교 결과에 기반하여, 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0133] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 업링크 동작을 판단하는 동작(530)은, 상기 제1 신호에 기반하여 상기 제1 주파수의 중심 주파수를 결정하는 동작, 상기 제2 신호에 기반하여 상기 제2 주파수의 중심 주파수를 결정하는 동작, 상기 제1 주파수의 중심 주파수가 상기 제2 주파수의 중심 주파수의 하모닉 주파수(harmonic frequency)인지 판단하는 동작 및 상기 판단 결과에 기반하여, 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0134] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 사전 구성된 제2 정보는, 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역에 관한 정보 또는 상기 전자 장치가 이용하고자 하는 서비스 특성에 관한 정보 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0136] 도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속(attach) 시 업링크 동작을 결정하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다. 도 6에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)과 무선 통신을 수행하는 전자 장치(101)의 일부로서, 도 3의 제2 통신 프로토콜 스택(316)을 이용하는 인터페이스에 대응될 수 있다. 제1 기지국(620)은 도 3에서 LTE 프로토콜 스택(344)을 이용하여 전자 장치(101)와 무선 통신을 수행하는 LTE 기지국(340)에 대응될 수 있다.
- [0137] 도 6을 참조하면, 동작 601에서 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 동기화 신호 또는 기준 신호를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 동기화 신호 또는 기준 신호는 LTE 기지국에서 전송한 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal), PBCH(physical broadcast channel)의 DMRS(demodulation reference signal), CRS(cell specific reference signal), 또는 CSI-RS(channel state information reference signal) 중 적어도 하나일 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 동기화 신호 또는 기준 신호는 NR 기지국에서 전송한 SS/PBCH block의 PSS, SSS, PBCH의 DMRS, 또는 CSI-RS 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0138] 동작 603에서 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 시스템 정보(SI, system information)를 수신할 수 있다. 상기 시스템 정보는 MIB(master information block) 또는 복수의 SIB(system information block) 중 적어도 하나를 이용하여 제1 인터페이스(610)로 전달될 수 있다.
- [0139] 동작 605에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620)은 임의 접속 채널(RACH, random access channel) 신호의 송수신을 통해 임의 접속 과정을 수행할 수 있다. 동작 607에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620) 간 RRC(radio resource control) 연결이 설정될 수 있다.
- [0140] 동작 609에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620)이 서로 연결될 수 있다. 동작 611에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620) 간 NAS(non access stratum) 인증, 보안 또는 EPS(evolved packet system) 세션 관리(ESM, EPS session management)가 수행될 수 있다. 동작 613에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620) 간 AS(access stratum) 보안이 설정될 수 있다.
- [0141] 동작 615에서 제1 인터페이스(610)는 싱글 업링크 동작 수행 여부를 판단하여 싱글 업링크 동작 지시자(SUO

indication)를 결정할 수 있다. 제1 인터페이스(610)는 전자 장치(101)의 메모리(130)에 저장된 difficult BC 별 테이블 정보 또는 전자 장치(101)가 이용하고자 하는 서비스 특성에 관한 정보 중 적어도 하나에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)을 결정할 수 있다.

[0142] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 저장된 difficult BC 별 테이블 정보를 이용하는 경우, 제1 인터페이스(610)는 상기 difficult BC 별 테이블 정보에 포함된 difficult BC들에 대한 싱글 업링크 동작(SUO) 선호도 값에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO) 수행 여부를 결정할 수 있다.

[0143] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 서비스 특성에 관한 정보를 이용하는 경우, 제1 인터페이스(610)는 전자 장치(101)가 이용하고자 하는 서비스가 다운링크 중심 서비스인지, 또는 업링크 중심 서비스인지에 따라 싱글 업링크 동작(SUO) 수행 여부를 결정할 수 있다. 예를 들면, FTP(file transfer protocol)를 이용한 파일 다운로드나 비디오 스트리밍과 같은 다운링크 중심 서비스의 경우, 업링크 트래픽이 상대적으로 적고 다운링크 경로에 집중적으로 트래픽이 발생할 수 있으므로, 다운링크 HARQ 피드백(hybrid automatic repeat request feedback)을 안정적으로 전송하기 위해 업링크 전송 효율이 다소 제한되더라도 자기 간섭에 의한 영향이 낮은 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행하도록 결정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 이용하고자 하는 서비스의 특성을 확인할 수 있다. 예를 들어, 서비스의 특성은 어플리케이션 설치 시 등록된 정보를 통해 확인하거나 또는 사용자가 어플리케이션의 특성을 직접 지정하는 방식으로 수행될 수 있다.

[0144] 동작 617에서 제1 인터페이스(610)는, 동작 615에서 결정된 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)를 포함하는 단말 성능(UE capability)을 제1 기지국(620)으로 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 기지국(620)은 단말 성능 조사(UE capability enquiry)를 제1 인터페이스(610)로 전송하고, 제1 인터페이스(610)는 그에 대한 응답으로 단말 성능 정보(UE capability information)를 제1 기지국(620)으로 전송할 수 있다.

[0145] 이후, 동작 619에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620)은 RRC 연결 재구성(RRC(radio resource control) connection reconfiguration)을 위한 메시지를 주고받을 수 있다.

[0147] 도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속 시 사전 측정 정보(예: 다운링크 수신신호의 세기 측정 정보)에 기반하여 업링크 동작을 결정하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다. 도 7에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)과 무선 통신을 수행하는 전자 장치(101)의 일부로서, 도 3의 제2 통신 프로토콜 스택(316)을 이용하는 인터페이스에 대응될 수 있다. 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)과 무선 통신을 수행하는 전자 장치(101)의 일부로서, 도 3의 제1 통신 프로토콜 스택(314)을 이용하는 인터페이스에 대응될 수 있다. 제1 기지국(620)은 도 3에서 LTE 프로토콜 스택(344)을 이용하여 전자 장치(101)와 무선 통신을 수행하는 LTE 기지국(340)에 대응되고, 제2 기지국(720)은 도 3에서 NR 통신 프로토콜 스택(354)을 이용하여 전자 장치(101)와 무선 통신을 수행하는 NR 기지국(350)에 대응될 수 있다.

[0148] 도 7을 참조하면, 동작 701에서 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나를 수신하고, 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)으로부터 동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나를 수신할 수 있다.

[0149] 동작 703에서, 제1 인터페이스(610) 및 제2 인터페이스(710)는 기지국들로부터 수신한 동기화 신호 또는 기준 신호에 기반하여 다운링크 주파수 대역의 수신 신호의 세기를 판단할 수 있다. 예를 들어, 상기 동기화 신호 또는 기준 신호는, LTE 기지국에서 전송한 PSS, SSS, PBCH의 DMRS, CRS, 또는 CSI-RS 중 적어도 하나일 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 동기화 신호 또는 기준 신호는, NR 기지국에서 전송한 SS/PBCH block의 PSS, SSS, PBCH의 DMRS, 또는 CSI-RS 중 적어도 하나일 수 있다. 상기 판단한 주파수 대역은 전자 장치(101)에서 지원 가능한 difficult BC의 LTE 또는 NR 대역에서 전송되는 SSB 주파수 또는 동기화 래스터(synchronization raster)일 수 있다. 상기 SSB 주파수 또는 동기화 래스터는, 전자 장치(101)에 저장된 주파수 대역에 관한 정보에 기반하여 difficult BC의 NR 대역 전체 범위에 대응하거나 또는 특정 조건에 따라 그 범위가 제한될 수 있다. 예를 들어, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)가 각 대역의 최외곽 SSB를 선택적으로 측정하거나, 사용할 LTE 대역을 고려하여 difficult BC의 NR 대역 내에서 자기 간섭을 발생시킬 것으로 예상되는 일부 주파수 영역에 위치한 SSB들에 한해서만 측정할 수 있다. 다른 예를 들어, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 전자 장치(101)의 위치 정보에 기반하여, difficult BC의 NR 대역 전체 범위에서 자기 간섭이 발생할 것으로 예상되는 일부 주파수 영역에 위치한 SSB들에 대해서만 측정할 수도 있다.

[0150] 동작 705에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 시스템 정보(SI, system information)를 수신

하고, 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)으로부터 시스템 정보(SI, system information)를 수신할 수 있다. 상기 시스템 정보는 MIB(master information block) 또는 복수의 SIB(system information block) 중 적어도 하나를 이용하여 제1 인터페이스(610) 및 제2 인터페이스(710)로 전달될 수 있다.

[0151] 동작 707에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 수신한 SIB(system information block)를 디코딩할 수 있다.

[0152] 도 7에 도시된 동작 709 내지 동작 717은 도 6의 동작 605 내지 동작 613의 전부 또는 일부에 대응하여 수행될 수 있다. 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620) 사이의 연결이 설정되면, 동작 719에서 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 싱글 업링크 동작 수행 여부를 판단하여 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)를 결정할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 동작 703의 측정 결과를 기반으로 전자 장치(101)가 NR 대역에서 업링크 전송을 수행하는 경우 예상되는 송신 전력을 추정할 수 있다. 상기 추정 결과를 기반으로, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 사용할 것으로 예상되는 다운링크 대역에서 발생할 수 있는 자기 간섭의 평균 크기를 추정하고, 상기 추정된 자기 간섭의 크기를 고려하여 싱글 업링크 동작 수행 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 인터페이스(610)는 동작 703에서 측정된 다운링크 수신 신호의 세기가 임계값보다 큰 경우, 다운링크 채널 상태가 좋아 자기 간섭에 대해 강건하다고 추정하거나, 또는 업링크 송신 전력이 낮아 다운링크 대역에서 발생하는 자기 간섭의 크기가 작다고 추정할 수 있다. 이 경우 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행할 필요가 없으므로, 제1 인터페이스(610)는 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 결정할 수 있다. 동작 703에서 측정된 다운링크 수신 신호의 세기가 상기 임계값보다 작은 경우, 제1 인터페이스(610)는 다운링크 대역에서 발생하는 자기 간섭의 크기가 비교적 큰 것으로 추정하고, 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행하도록 결정할 수 있다.

[0153] 동작 721에서 제1 인터페이스(610)는, 동작 719에서 결정된 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)를 포함하는 단말 성능(UE capability)을 제1 기지국(620)으로 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 기지국(620)은 단말 성능 조사(UE capability enquiry)를 제1 인터페이스(610)로 전송하고, 제1 인터페이스(610)는 그에 대한 응답으로 단말 성능 정보(UE capability information)를 제1 기지국(620)으로 전송할 수 있다.

[0154] 이후, 동작 723에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620)은 RRC 연결 재구성(RRC(radio resource control) connection reconfiguration)을 위한 메시지를 주고받을 수 있다.

[0156] 도 8은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속 시 사전 측정 정보(예: SIB(system information block) 확인 정보)에 기반하여 업링크 동작을 결정하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다. 도 8에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)과 무선 통신을 수행하는 전자 장치(101)의 일부로서, 도 3의 제2 통신 프로토콜 스택(316)을 이용하는 인터페이스에 대응될 수 있다. 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)과 무선 통신을 수행하는 전자 장치(101)의 일부로서, 도 3의 제1 통신 프로토콜 스택(314)을 이용하는 인터페이스에 대응될 수 있다. 제1 기지국(620)은 도 3에서 LTE 프로토콜 스택(344)을 이용하여 전자 장치(101)와 무선 통신을 수행하는 LTE 기지국(340)에 대응되고, 제2 기지국(720)은 도 3에서 NR 통신 프로토콜 스택(354)을 이용하여 전자 장치(101)와 무선 통신을 수행하는 NR 기지국(350)에 대응될 수 있다.

[0157] 도 8을 참조하면, 동작 801에서 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 동기화 신호 또는 기준 신호를 수신하고, 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)으로부터 동기화 신호 또는 기준 신호를 수신할 수 있다.

[0158] 동작 803에서, 제1 인터페이스(610)는 기지국들로부터 수신한 동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나에 기반하여 다운링크 주파수 대역의 수신 신호의 세기를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 인터페이스(610)는, 전자 장치(101)에서 지원 가능한 difficult BC의 LTE 또는 NR 대역에서 전송되는 동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나의 신호 세기를 측정할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 동기화 신호 또는 기준 신호는, LTE 기지국에서 전송한 PSS, SSS, PBCH의 DMRS, CRS, 또는 CSI-RS 중 적어도 하나일 수 있다. 다른 일 실시예에 따르면, 상기 동기화 신호 또는 기준 신호는, NR 기지국에서 전송한 SS/PBCH block의 PSS, SSS, PBCH의 DMRS, 또는 CSI-RS 중 적어도 하나일 수도 있다.

[0159] 동작 805에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 시스템 정보(SI, system information)를 수신하고, 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)으로부터 시스템 정보(SI, system information)를 수신할 수 있다. 상기 시스템 정보는 MIB(master information block) 또는 복수의 SIB(system information block) 중 적어도 하나를 이용하여 제1 인터페이스(610) 및 제2 인터페이스(710)로 전달될 수 있다.

- [0160] 동작 807에서, 제1 인터페이스(610) 및 제2 인터페이스(710)는 기지국들로부터 수신한 SIB(system information block)를 디코딩할 수 있으며, 상기 SIB의 디코딩을 통해 동작 805에서 수신한 시스템 정보를 확인할 수 있다. 제1 인터페이스(610) 및 제2 인터페이스(710)는 상기 확인된 시스템 정보에 기반하여, LTE 및 NR의 대역 정보, 각 대역 내에서 실제 사용되는 주파수 범위, 중심 주파수 위치 또는 대역폭 중 적어도 하나의 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 제1 인터페이스(610) 및 제2 인터페이스(710)는 상기 확인된 시스템 정보에 기반하여, Difficult BC에 포함되더라도 실제 동작하는 주파수 범위, 중심 주파수의 위치 또는 대역폭을 확인하여 자기 간섭의 발생 정도나 발생 위치를 판단할 수 있다.
- [0161] 도 8에 도시된 동작 809 내지 동작 817은 도 6의 동작 605 내지 동작 613의 전부 또는 일부에 대응하여 수행될 수 있다. 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620) 사이의 연결이 설정되면, 동작 819에서 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 싱글 업링크 동작 수행 여부를 판단하여 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)를 결정할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 동작 807에서 획득한 정보에 기반하여 해당 대역의 사용으로 인한 자기 간섭의 발생 여부를 추정하고, 상기 추정 결과를 고려하여 싱글 업링크 동작 수행 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 인터페이스(610)는 동작 807에서 획득한 정보를 기반으로 실제 사용되는 주파수 범위, 중심 주파수 또는 대역폭에 따른 영향을 고려하여 자기 간섭이 발생할 것으로 예상되는 위치나 발생하는 자기 간섭의 크기를 추정할 수 있으며, 상기 추정 결과에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(SUO)을 수행하도록 결정할 수 있다.
- [0162] 동작 821에서 제1 인터페이스(610)는, 동작 819에서 결정된 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)를 포함하는 단말 성능(UE capability)을 제1 기지국(620)으로 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 기지국(620)은 단말 성능 조사(UE capability enquiry)를 제1 인터페이스(610)로 전송하고, 제1 인터페이스(610)는 그에 대한 응답으로 단말 성능 정보(UE capability information)를 제1 기지국(620)으로 전송할 수 있다.
- [0163] 이후, 동작 823에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620)은 RRC 연결 재구성(RRC(radio resource control) connection reconfiguration)을 위한 메시지를 주고받을 수 있다.
- [0165] 도 9는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속 시 사전 측정 정보(예: 자기 간섭(self interference) 측정 정보)에 기반하여 업링크 동작을 결정하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다. 도 9에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)과 무선 통신을 수행하는 전자 장치(101)의 일부로서, 도 3의 제2 통신 프로토콜 스택(316)을 이용하는 인터페이스에 대응될 수 있다. 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)과 무선 통신을 수행하는 전자 장치(101)의 일부로서, 도 3의 제1 통신 프로토콜 스택(314)을 이용하는 인터페이스에 대응될 수 있다. 제1 기지국(620)은 도 3에서 LTE 프로토콜 스택(344)을 이용하여 전자 장치(101)와 무선 통신을 수행하는 LTE 기지국(340)에 대응되고, 제2 기지국(720)은 도 3에서 NR 통신 프로토콜 스택(354)을 이용하여 전자 장치(101)와 무선 통신을 수행하는 NR 기지국(350)에 대응될 수 있다.
- [0166] 도 9를 참조하면, 동작 901에서 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 동기화 신호 또는 기준 신호를 수신하고, 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)으로부터 동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나를 수신할 수 있다.
- [0167] 동작 903에서, 제1 인터페이스(610)는 기지국들로부터 수신한 동기화 신호 또는 기준 신호 중 적어도 하나에 기반하여 다운링크 주파수 대역의 수신 신호의 세기를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 인터페이스(610)는, 전자 장치(101)에서 지원 가능한 difficult BC의 LTE 또는 NR 대역에서 전송되는 SSB 주파수 또는 동기화 래스터(synchronization raster)의 신호 세기를 측정할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 동기화 신호 또는 기준 신호는, LTE 기지국에서 전송한 PSS, SSS, PBCH의 DMRS, CRS, 또는 CSI-RS 중 적어도 하나일 수 있다. 다른 일 실시예에 따르면, 상기 동기화 신호 또는 기준 신호는, NR 기지국에서 전송한 SS/PBCH block의 PSS, SSS, PBCH의 DMRS, 또는 CSI-RS 중 적어도 하나일 수도 있다.
- [0168] 동작 905에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 시스템 정보(SI, system information)를 수신하고, 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)으로부터 시스템 정보(SI, system information)를 수신할 수 있다. 상기 시스템 정보는 MIB(master information block) 또는 복수의 SIB(system information block) 중 적어도 하나를 이용하여 제1 인터페이스(610) 및 제2 인터페이스(710)로 전달될 수 있다.
- [0169] 동작 907에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)으로부터 수신한 SIB(system information block)를 디코딩할 수 있다.

- [0170] 도 9에 도시된 동작 909 내지 동작 917은 도 6의 동작 605 내지 동작 613의 전부 또는 일부에 대응하여 수행될 수 있다.
- [0171] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 동작 921에서 제1 인터페이스(610) 및 제2 인터페이스(710)는 해당 대역의 사용으로 인해 발생하는 자기 간섭을 직접 측정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 제1 인터페이스(610), 및/또는 제2 인터페이스(710)에서 송출되는 신호를 이용하여 자기 간섭을 측정할 수 있다. 상기 송출되는 신호는 전자 장치(101)의 동작에 의해 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(620)에서 발생하는 신호일 수 있다. 다른 예를 들어, 동작 919와 같이 제1 인터페이스(610) 및/또는 제2 인터페이스(710)는 자기 간섭 측정을 위해 별도의 신호를 생성할 수 있고, 생성된 별도의 신호에 기반하여 자기 간섭 측정을 수행할 수도 있다. 상기 별도의 신호는 제1 인터페이스(610), 및/또는 제2 인터페이스(710)에서 발생하는 신호가 없을 때에는 자기 간섭 측정을 위해 별도로 생성된 신호일 수 있다.
- [0172] 동작 923에서 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 동작 921의 자기 간섭 측정 결과를 기반으로 싱글 업링크 동작 수행 여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 따라 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)를 결정할 수 있다.
- [0173] 동작 925에서 제1 인터페이스(610)는, 동작 923에서 결정된 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)를 포함하는 단말 성능(UE capability)을 제1 기지국(620)으로 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 기지국(620)은 단말 성능 조사(UE capability enquiry)를 제1 인터페이스(610)로 전송하고, 제1 인터페이스(610)는 그에 대한 응답으로 단말 성능 정보(UE capability information)를 제1 기지국(620)으로 전송할 수 있다.
- [0174] 이후, 동작 927에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620)은 RRC 연결 재구성(RRC(radio resource control) connection reconfiguration)을 위한 메시지를 주고받을 수 있다.
- [0175] 도 6, 도 7, 도 8 또는 도 9의 실시예 중 둘 이상의 실시예를 조합하여 수행하는 경우, 전자 장치(101)는 자기 간섭에 의한 영향 정도를 보다 정밀하게 추정하여 싱글 업링크 동작(SUO) 수행 여부를 판단할 수 있으며, 이로 인해 네트워크 자원 사용 효율이 향상되고 고품질 서비스를 위한 전송 환경을 유지할 수 있다.
- [0177] 도 10은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치(101)가 단말 성능(UE capability) 업데이트 시 업링크 동작을 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 네트워크 접속 이후 업링크 동작의 전환 여부를 판단하고, 상기 판단을 기반으로 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication) 비트를 변경하여 단말 성능(UE capability) 업데이트를 통해 기지국으로 전달할 수 있다.
- [0178] 동작 1010에서 전자 장치(101)는 제1 통신 회로(410)를 이용하여 제1 기지국과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 제1 기지국은 전자 장치(101)와 LTE 네트워크 간의 무선 연결을 제공하는 기지국(예: eNB, 도 3의 LTE 기지국(340))일 수 있다.
- [0179] 동작 1020에서 전자 장치(101)는 제2 통신 회로(420)를 이용하여 제2 기지국과 제1 동작으로 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 제2 기지국은 전자 장치(101)와 5G NR 네트워크 간의 무선 연결을 제공하는 기지국(예: gNB, 도 3의 NR 기지국(350))일 수 있다. 상기 제1 동작은 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)일 수 있다.
- [0180] 동작 1030에서 전자 장치(101)는 상기 제1 동작 수행 중 측정 또는 확인된 정보에 기반하여, 상기 제1 동작에서 제2 동작으로의 전환 여부를 판단할 수 있다. 상기 제2 동작은 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 상기 제1 동작과 상이한 것일 수 있다. 상기 측정 또는 확인된 정보에 기반하여 업링크 동작의 전환 여부를 판단하는 과정은 도 11의 실시예와 같이 수행될 수 있다.
- [0181] 동작 1030의 판단 결과 전자 장치(101)가 상기 제1 동작에서 상기 제2 동작으로 전환하도록 판단하는 경우, 동작 1040에서, 전자 장치(101)는 상기 제1 동작에서 상기 제2 동작으로 전환함을 알리는 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송할 수 있다. 상기 제1 메시지는 단말 성능(UE capability) 업데이트를 통해 상기 제1 기지국으로 전송될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)는 싱글 업링크 동작(SUO) 중 듀얼 업링크 동작(DUO)으로 전환(또는 듀얼 업링크 동작 중 싱글 업링크 동작으로 전환)하도록 결정하면, 상기 결정에 기반하여 단말 성능(UE capability)의 싱글 업링크 동작 지시자 비트(SUO indication bit)를 업데이트하여 전송할 수 있다.
- [0182] 동작 1030의 판단 결과 상기 제1 동작에서 상기 제2 동작으로 전환이 필요하지 않다고 판단하는 경우에는, 전자 장치(101)는 지정된 주기 또는 특정 이벤트 발생 중 적어도 하나의 조건 충족 시 동작 1030을 재수행 할 수 있

다. 상기 특정 이벤트는 전자 장치(101)의 위치 이동 또는 데이터 전송 중 적어도 하나에 대응될 수 있다.

[0183] 본 발명의 다양한 실시예 중 어느 하나에 따른, 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 기지국과 통신을 수행하고, 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 기지국과 통신을 수행하는 전자 장치(101)가 업링크 동작을 결정하는 방법은, 제1 통신 회로(410)를 이용하여 상기 제1 기지국과 무선 통신을 수행하는 동작(1010), 제2 통신 회로(420)를 이용하여 상기 제2 기지국과 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나인 제1 동작으로 무선 통신을 수행하는 동작(1020), 상기 제1 동작 수행 중 상기 제1 통신 회로(410) 또는 상기 제2 통신 회로(420)를 이용하여 측정 또는 확인된 정보에 기반하여, 상기 제1 동작과 상이한 제2 동작으로 전환 여부를 판단하는 동작(1030), 및 상기 판단에 기반하여 상기 제1 기지국으로, 상기 제1 동작에서 상기 제2 동작으로 전환하는 것을 알리는 제1 메시지를 전송하는 동작(1040)을 포함할 수 있다.

[0184] 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 상기 제1 기지국으로 상기 제1 메시지를 전송하는 동작(1040)은, UE 성능(user equipment capability) 업데이트를 이용하여 상기 제1 메시지를 상기 제1 기지국으로 전송할 수 있다.

[0186] 도 11은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 네트워크 접속 이후 업링크 동작의 전환 여부를 판단하는 방식의 수행 절차를 나타내는 도면이다. 도 11에서, 제1 인터페이스(610)는 제1 기지국(620)과 무선 통신을 수행하는 전자 장치(101)의 일부로서, 도 3의 제2 통신 프로토콜 스택(316)을 이용하는 인터페이스에 대응될 수 있다. 제2 인터페이스(710)는 제2 기지국(720)과 무선 통신을 수행하는 전자 장치(101)의 일부로서, 도 3의 제1 통신 프로토콜 스택(314)을 이용하는 인터페이스에 대응될 수 있다. 제1 기지국(620)은 도 3에서 LTE 프로토콜 스택(344)을 이용하여 전자 장치(101)와 무선 통신을 수행하는 LTE 기지국(340)에 대응되고, 제2 기지국(720)은 도 3에서 NR 통신 프로토콜 스택(354)을 이용하여 전자 장치(101)와 무선 통신을 수행하는 NR 기지국(350)에 대응될 수 있다.

[0187] 도 11을 참조하면, 동작 1101에서는 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620) 간 연결이 설정되어 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)으로 무선 통신이 수행될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 동작 1101에서 제2 인터페이스(710) 및 제2 기지국(720) 간 연결도 설정될 수 있다. 전자 장치(101)가 싱글 업링크 동작(SUO)으로 기지국과의 무선 통신을 수행 중인 경우, 제2 인터페이스(710) 및 제2 기지국(720) 간 연결은 설정되지 않고, 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620) 간의 연결만 설정될 수 있다. 전자 장치(101)가 듀얼 업링크 동작(DUO)으로 기지국과의 무선 통신을 수행 중인 경우, 제1 인터페이스(610) 및 제1 인터페이스(620) 간 연결과, 제2 인터페이스(710) 및 제2 기지국(720) 간 연결 모두 설정될 수 있다.

[0188] 동작 1103에서 제1 인터페이스(610) 및 제2 인터페이스(710)는 전자 장치(101)가 MR-DC(multi RAT-dual connectivity)로 동작하는 중에 측정 또는 확인된 정보에 기반하여 현재 수행 중인 업링크 동작의 변경 여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 따라 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)의 업데이트 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 듀얼 업링크 동작(DUO) 수행 중 측정/확인된 정보에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO)이 적합하다고 판단되면, 제1 인터페이스(610)는 듀얼 업링크 동작에서 싱글 업링크 동작으로의 전환이 필요하다고 판단하여 싱글 업링크 동작 지시자를 업데이트 할 수 있다. 다른 예를 들어, 싱글 업링크 동작(SUO) 수행 중 측정/확인된 정보에 기반하여 더 이상 싱글 업링크 동작을 수행할 필요가 없다고 판단되면, 제1 인터페이스(610)는 싱글 업링크 동작에서 듀얼 업링크 동작(SUO)으로 전환하도록 판단하고 싱글 업링크 동작 지시자를 업데이트 할 수 있다. 제1 인터페이스(610)는 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO)으로 무선 통신을 수행하는 중에 현재 통신 상태에 관한 정보를 주기적으로 또는 특정 이벤트(예: 데이터의 전송이나 이동) 발생 시 측정/확인할 수 있다. 상기 측정 또는 확인된 정보는 다운링크 채널 측정 정보, 전송 경로 별 업링크 송신전력에 관한 정보, HARQ(hybrid automatic repeat and request) 프로세스 결과 정보, 데이터 경로 별 업링크 버퍼 상태 정보, 또는 NR SUL(new radio supplementary uplink) 지원 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0189] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 다운링크 채널 정보를 측정하고, 상기 측정 결과를 기반으로 싱글 업링크 동작(SUO) 수행 여부를 판단할 수 있다. 상기 다운링크 채널 정보는 SNR(signal to noise ratio), SINR(signal to interference plus noise ratio) 또는 RSRP(reference signal received power) 중 적어도 하나를 이용하여 측정될 수 있으며, 이는 채널 정보 히스토리로 관리될 수 있다. 제1 인터페이스(610)는 다운링크 수신신호의 세기가 지정된 임계값 미만으로 저하되는 경우 업링크로부터 발생하는 자기 간섭의 영향 정도가 증가하는 것으로 판단하여 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행하도록 판단할 수 있다. 제1 인터페이스(610)는 다운링크 SNR 또는 SINR이 지정된 임계값 미만으로 저하되는 경우 다운링크 채널에서의 신호 대비 자기 간섭 비율이 높아지는 것으로 추정하여 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행하도록 판단할 수

있다. 상기 측정되는 다운링크 SNR 또는 SINR은 전자 장치(101)의 업링크 전송단에서의 전송여부와 관계없이 다운링크 수신단의 측정값을 포함할 수 있으며, 전자 장치(101)의 업링크 전송단에서 신호를 송출하였을 때 전자 장치(101)의 다운링크 수신단에서 송출한 신호가 지정된 임계값 이상으로 다운링크 수신단에서 검출되는 경우도 이에 포함될 수 있다.

[0190] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 전송 경로 별 업링크 송신 전력을 기반으로 싱글 업링크 동작(SUO) 수행 여부를 판단할 수 있다. 제1 인터페이스(610)는 전자 장치(101)의 업링크 송신 전력을 기반으로 다운링크 채널에 발생하는 자기 간섭의 영향 정도를 추정할 수 있으며, 상기 추정 결과를 고려하여 싱글 업링크 동작(SUO) 수행 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 업링크 송신전력이 지정된 임계값 미만이면 다운링크에 영향을 주는 자기 간섭의 크기가 작기 때문에 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행하지 않아도 된다고 판단할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)의 다운링크 대역에 대응하는 주파수 분할 이중화(FDD, frequency division duplex) 업링크 대역에서의 송신전력이 낮은 경우(예: 기지국과의 거리가 가까워 업링크 송신전력이 낮고 다운링크 수신전력이 높은 경우), 발생하는 자기 간섭에 의한 영향에 상대적으로 강건하여 싱글 업링크 동작(SUO) 대신 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 판단할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 전송 경로별 PHR(power headroom report) 정보에 기반하여 기지국과의 거리를 추정할 수 있으며, 상기 추정된 거리가 지정된 임계값 이상인 경우 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행하도록 결정할 수도 있다.

[0191] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 difficult BC에서 MR-DC(multi RAT-dual connectivity)로 동작하고 있는 전자 장치(101)의 다운링크 채널에서 HARQ(hybrid automatic repeat and request) 프로세스 결과를 측정할 수 있으며, 상기 측정 결과 히스토리를 기반으로 싱글 업링크 동작 수행 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 상기 측정 결과에 따른 다운링크 전송 블록(downlink transport block)의 재전송 횟수, 수신에 실패한 다운링크 전송 블록의 비율, 또는 수신한 다운링크 전송 블록의 BER(bit error rate) 중 적어도 하나가 지정된 임계값을 초과하는 경우, 제1 인터페이스(610)는 자기 간섭의 발생에 의한 영향 정도가 큰 것으로 판단하고, 자기 간섭의 영향을 줄이기 위해 싱글 업링크 동작(SUO)을 수행하도록 결정할 수 있다. 제1 인터페이스(610)는 싱글 업링크 동작으로의 전환이 필요하다고 판단하는 경우, 상위 계층으로 필요한 TAU(tracking area update) 절차 또는 단말 보조 정보(UE assistance information) 전송 절차를 요청하여 단말 성능(UE capability)을 업데이트함으로써, 듀얼 업링크 동작(DUO)에서 싱글 업링크 동작으로 전환할 수 있다.

[0192] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 데이터 경로 별 업링크 버퍼 상태를 판단할 수 있으며, 상기 판단 결과에 기반하여 싱글 업링크 동작 수행 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 인터페이스(610)는 데이터 경로 별 업링크 버퍼 상태를 기반으로 특정 전송 경로에만 비대칭적으로 트래픽이 편중됨을 판단할 수 있으며, 이 경우 싱글 업링크 동작 수행으로 인한 시분할 다중화(TDM, time division multiplexing) 패턴 적용 시 데이터 전송이 제한될 수 있으므로, 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 결정할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)가 신규 서비스를 추가 사용함에 따라 특정 전송경로로의 트래픽이 지정된 임계값 이상 변화되는 경우, 제1 인터페이스(610)는 전송 경로별 업링크 버퍼 상태를 기반으로 업링크 동작의 전환 여부를 다시 판단할 수 있다.

[0193] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 제1 인터페이스(610) 또는 제2 인터페이스(710)는 SUL(supplementary uplink) 대역 지원 여부를 확인할 수 있으며, 상기 확인 결과에 기반하여 싱글 업링크 동작 수행 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 자기 간섭이 발생하는 difficult BC의 NR(new radio) 대역 대신 SUL(supplementary uplink) 대역을 추가 지원하는 경우, 해당 SUL 대역을 사용하여 자기 간섭 발생에 의한 영향을 회피할 수 있다. 이 경우, 제1 인터페이스(610)는 싱글 업링크 동작(SUO)이 불필요한 것으로 판단하고 단말 성능(UE capability)의 싱글 업링크 동작 지시자 비트를 미설정하여 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 결정할 수 있다. UCI(uplink control indication)나 다른 방식을 통해 SUL(supplementary uplink) 대역 사용을 지시받는 경우에는, 제1 인터페이스(610)는 NR 셀에서의 SUL 지원 또는 허용 여부를 확인한 후 단말 성능(UE capability) 업데이트를 통해 싱글 업링크 동작 지시자 비트를 재설정함으로써 듀얼 업링크 동작(DUO)을 수행하도록 변경할 수 있다. 제1 인터페이스(610)는 NR SUL(new radio supplementary uplink) 지원 여부를 확인하기 위해, 네트워크 접속(attach) 과정에서 해당 MN(master node)에 대해 이전에 difficult BC를 통해 MR-DC(multi RAT-dual connectivity)를 사용한 이력을 확인하고, 상기 확인 결과를 기반으로 싱글 업링크 동작 지시자 비트의 설정 여부를 결정할 수도 있다.

[0194] 동작 1103의 판단 결과 업링크 동작이 전환되어 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)의 업데이트가 필요하

다고 판단되면, 동작 1105에서 제1 인터페이스(610)는 단말 성능(UE capability) 업데이트를 통해 변경된 싱글 업링크 동작 지시자(SUO indication)를 제1 기지국(620)으로 전송할 수 있다. 제1 인터페이스(610)는 단말 성능(UE capability) 업데이트를 수행하기 위해, NAS 절차(예: TAU(tracking area update)) 또는 RRC 절차(예: UE 보조 정보(assistance information) 또는 UE initiated UE capability update)를 활용할 수 있다. 전자 장치(101)에 의해 싱글 업링크 동작 지시자가 변경함에 대응하여, 제1 기지국(620)은 RRC 연결 재설정을 통해 싱글 업링크 동작(SUO) 수행을 위해 새로운 시분할 다중화(TDM, time division multiplexing) 구성을 할당하거나, 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 수행을 위해 기존에 설정된 시분할 다중화(TDM) 구성을 해제할 수 있다.

[0195] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, NAS 절차를 기반으로 단말 성능(UE capability)을 업데이트 하는 방식은 전자 장치(101)의 무선 접속 성능(radio access capability)이 변경된 경우 NAS 절차를 통해 변경된 단말 성능을 네트워크에 전달하거나 변경되는 단말 성능이 있음을 알릴 수 있다. 빈번한 NAS 절차의 트리거링은 네트워크에 부담을 가중시킬 수 있으므로, 단말 성능(UE capability) 업데이트를 목적으로 하는 NAS 절차 트리거링 조건 또는 빈도는 제한될 수 있다.

[0196] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, RRC 절차를 기반으로 단말 성능(UE capability)을 업데이트 하는 방식은 전자 장치(101)가 RRC 프로토콜을 이용하여 단말이 변경된 무선 접속 성능(radio access capability)을 전달하거나 변경될 무선 접속 성능이 있음을 알려 네트워크로부터의 무선 접속 성능 업데이트를 트리거링 할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 단말 보조 정보(UE assistance information) 기반 단말 성능(UE capability) 업데이트를 통해 변경된 싱글 업링크 동작 지시자를 업데이트 할 수 있다. 현재 표준 상에 정의된 단말 보조 정보(UE assistance information)는 싱글 업링크 동작 지시자를 설정하기 위한 용도로 정의되어 있지 않으므로, 기존 표준 상의 단말 보조 정보(UE assistance information) 절차를 싱글 업링크 동작 지시자 업데이트 목적으로 활용하기 위해서는 해당 절차의 초기화 조건이나 메시지 필드 수정이 추가적으로 요구될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)가 직접 변경된 단말 성능(UE capability)을 보고하거나, 또는 변경될 단말 성능이 있음을 알릴 수 있으며, 이는 업링크 동작이 전환될 때 싱글 업링크 동작 지시자를 포함하는 단말 성능 업데이트를 통해 수행될 수 있다.

[0197] 단말 성능(UE capability) 업데이트가 완료되면, 동작 1107에서 제1 인터페이스(610) 및 제1 기지국(620)은 RRC 연결 재구성(RRC(radio resource control) connection reconfiguration)을 위한 메시지를 주고받을 수 있다.

[0199] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치 (예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

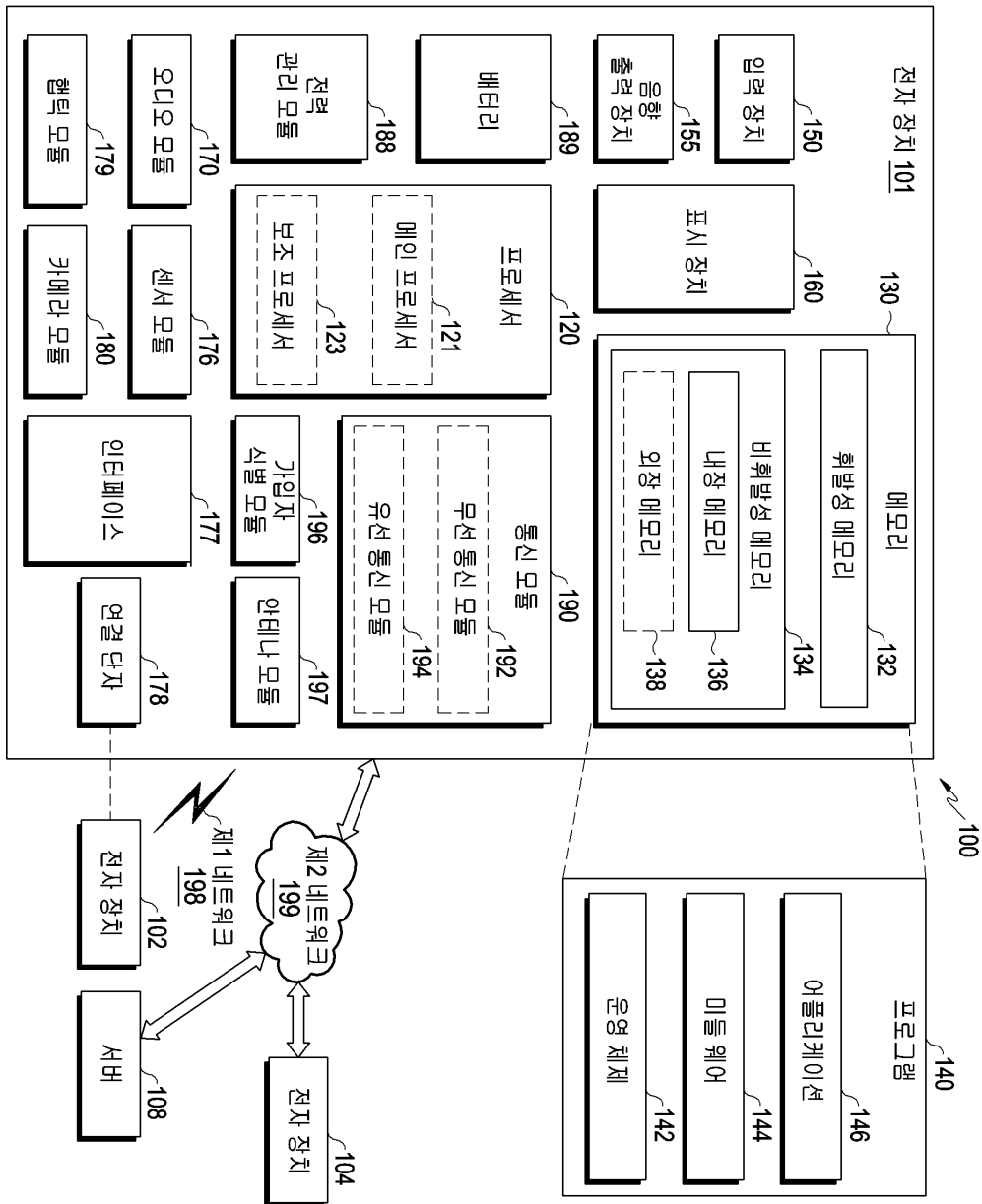
[0200] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제1", "제2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[0201] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

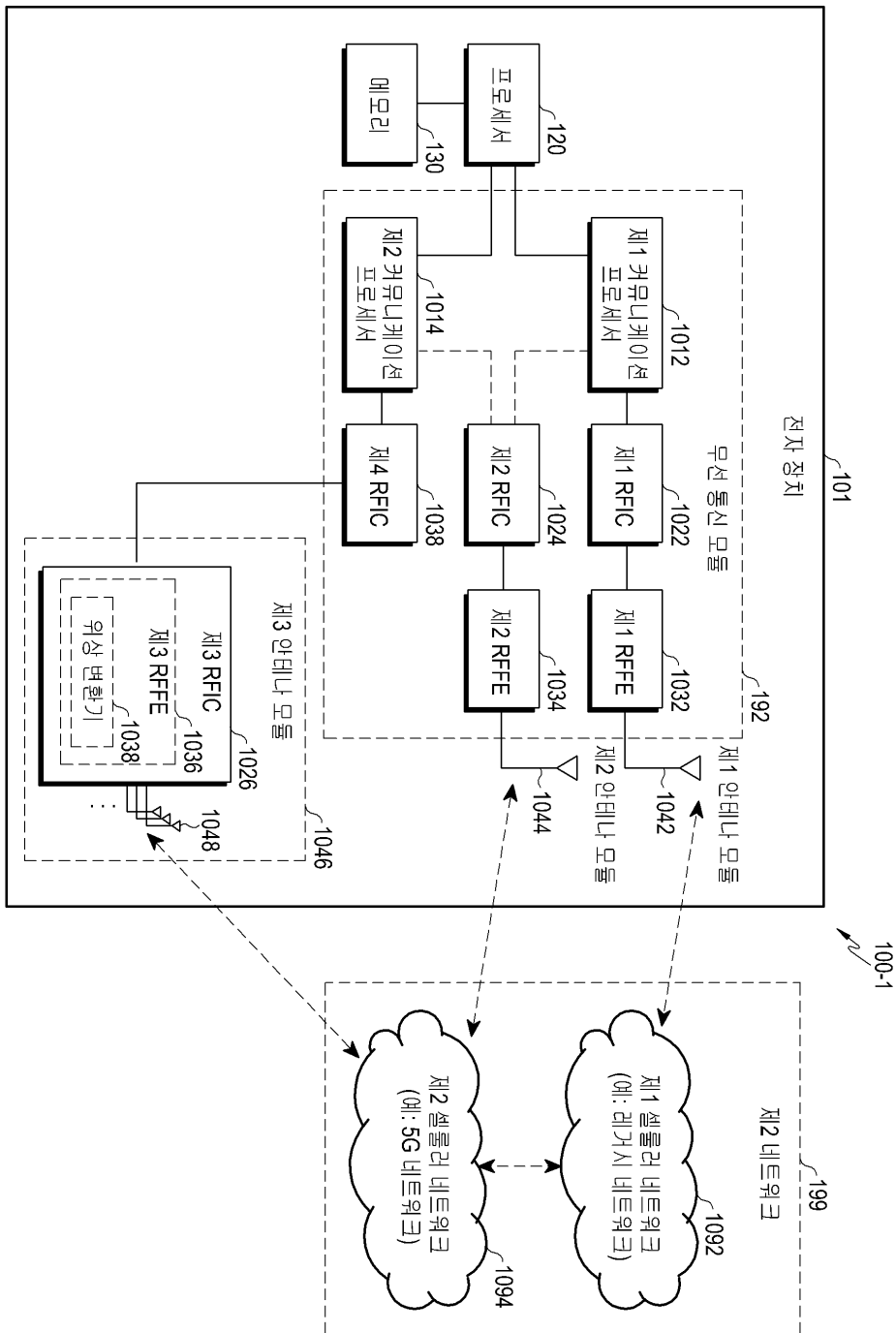
- [0202] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.
- [0203] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.
- [0204] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.
- [0205] 다양한 실시예에 따르면, 명령들을 저장하고 있는 저장 매체에 있어서, 상기 명령들은 적어도 하나의 프로세서(120)에 의하여 실행될 때에 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 적어도 하나의 동작을 수행하도록 설정된 것으로서, 상기 적어도 하나의 동작은, 무선 통신 시스템에서 제1 주파수 대역을 이용하여 제1 기지국과 통신을 수행하고, 제2 주파수 대역을 이용하여 제2 기지국과 통신을 수행하는 전자 장치(101)가 업링크 동작을 결정하는 방법에 있어서, 제1 통신 회로(410)를 이용하여 상기 제1 기지국으로부터 제1 신호를 수신하는 동작, 상기 제1 기지국과의 통신 연결을 수행 중에, 제2 통신 회로(420)를 이용하여, 상기 제2 기지국으로부터 제2 신호를 수신하는 동작, 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호를 수신함에 대응하여 획득 또는 측정된 제1 정보, 또는 사전 구성된 제2 정보 중 적어도 하나에 기반하여 싱글 업링크 동작(SUO) 또는 듀얼 업링크 동작(DUO) 중 하나를 선택하는 동작, 및 상기 제1 기지국으로, 상기 선택된 업링크 동작에 관한 정보를 전송하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0206] 그리고 본 문서에 개시된 실시예는 개시된, 기술 내용의 설명 및 이해를 위해 제시된 것이며, 본 문서에서 기재된 기술의 범위를 한정하는 것은 아니다. 따라서, 본 문서의 범위는, 본 문서의 기술적 사상에 근거한 모든 변경 또는 다양한 다른 실시예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

도면

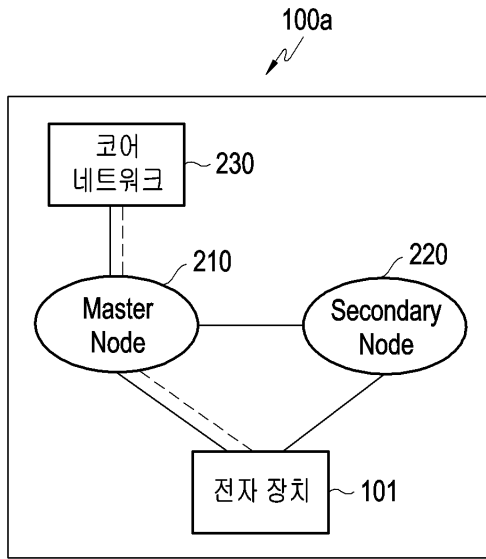
도면1a



도면1b

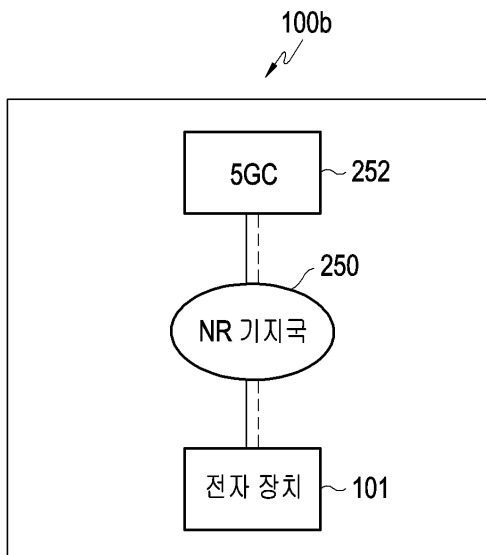


도면2a



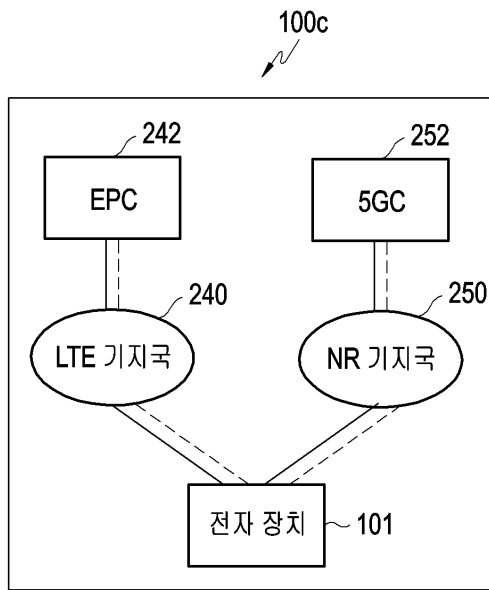
----- 제어 평면 (Control Plane)
 —— 사용자 평면 (User Plane)

도면2b



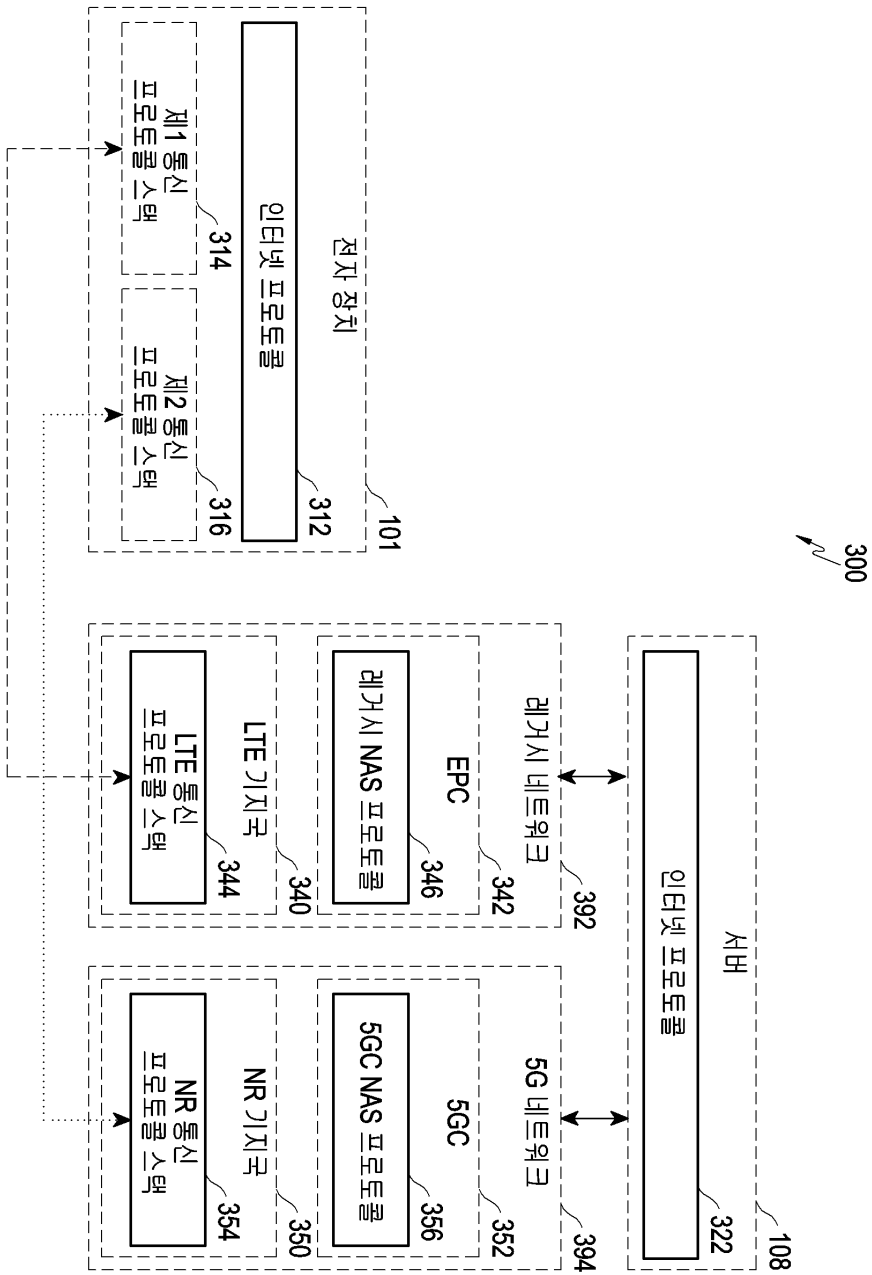
----- 제어 평면 (Control Plane)
 —— 사용자 평면 (User Plane)

도면2c

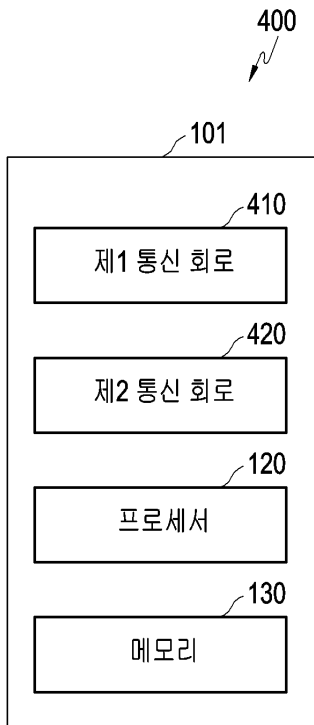


----- 제어 평면 (Control Plane)
———— 사용자 평면 (User Plane)

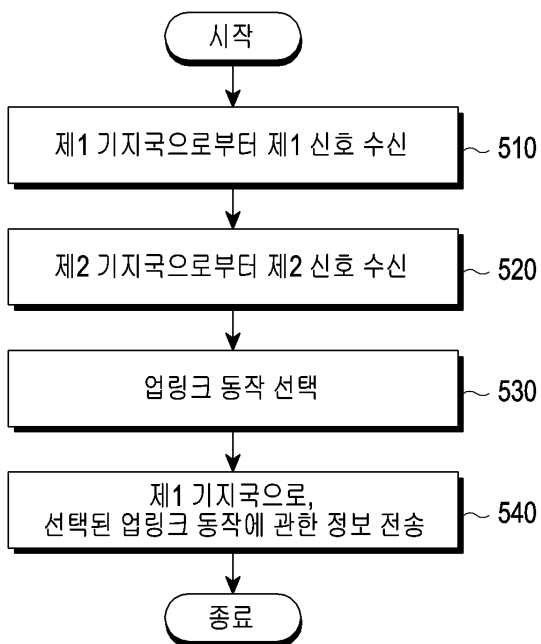
도면3



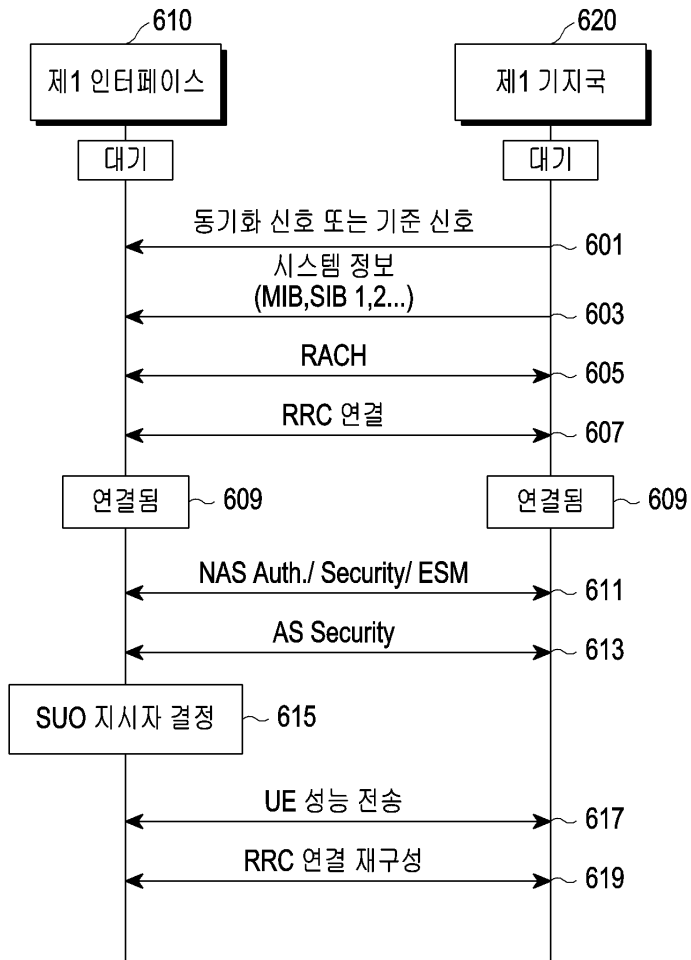
도면4



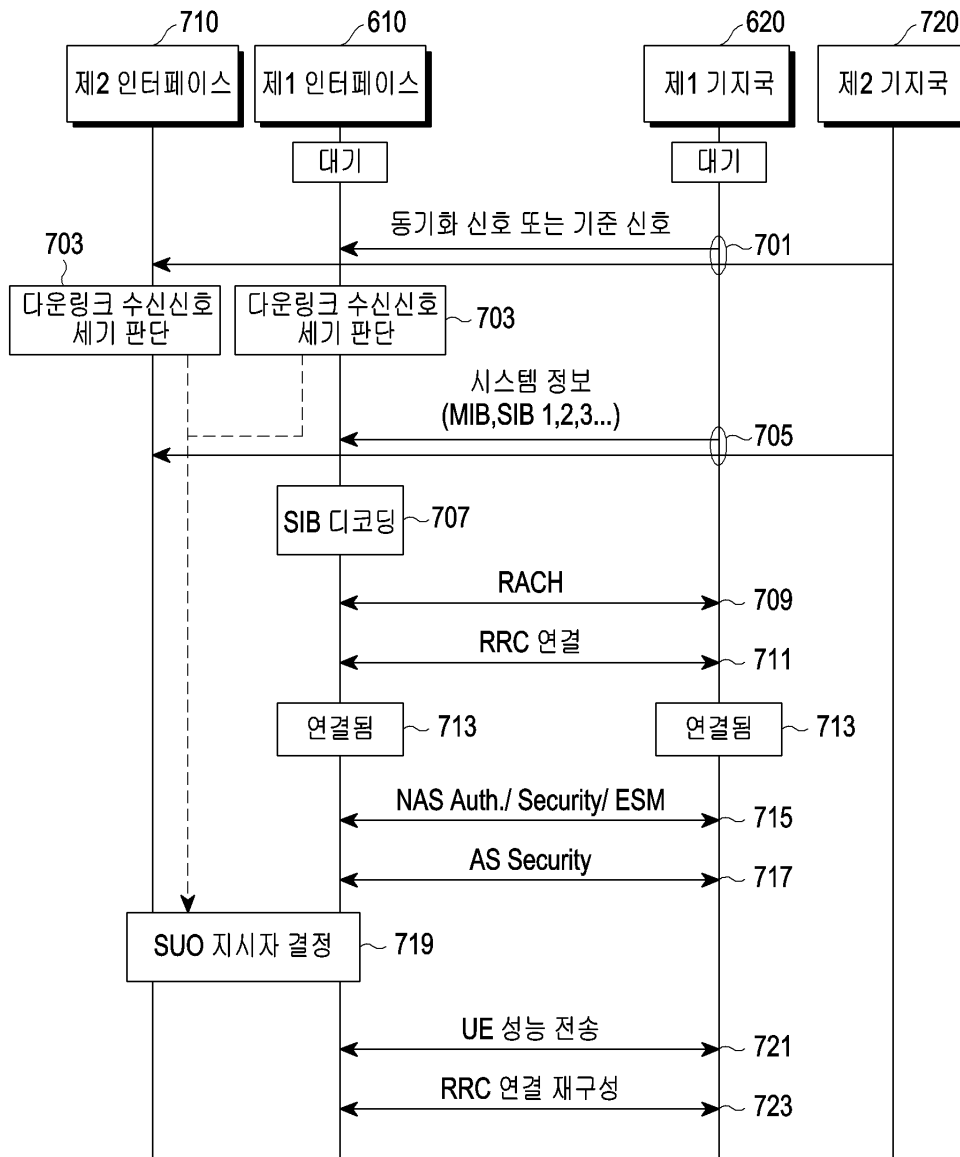
도면5



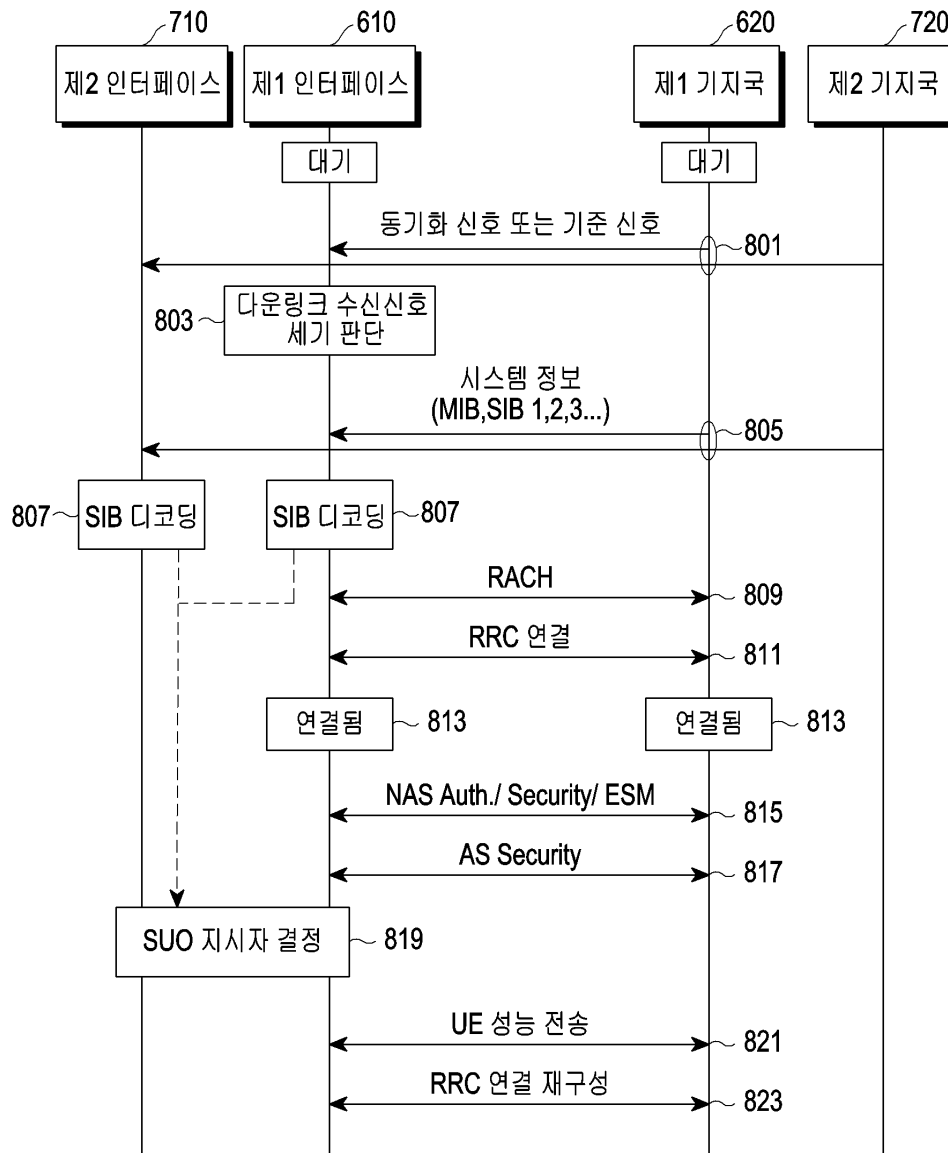
도면6



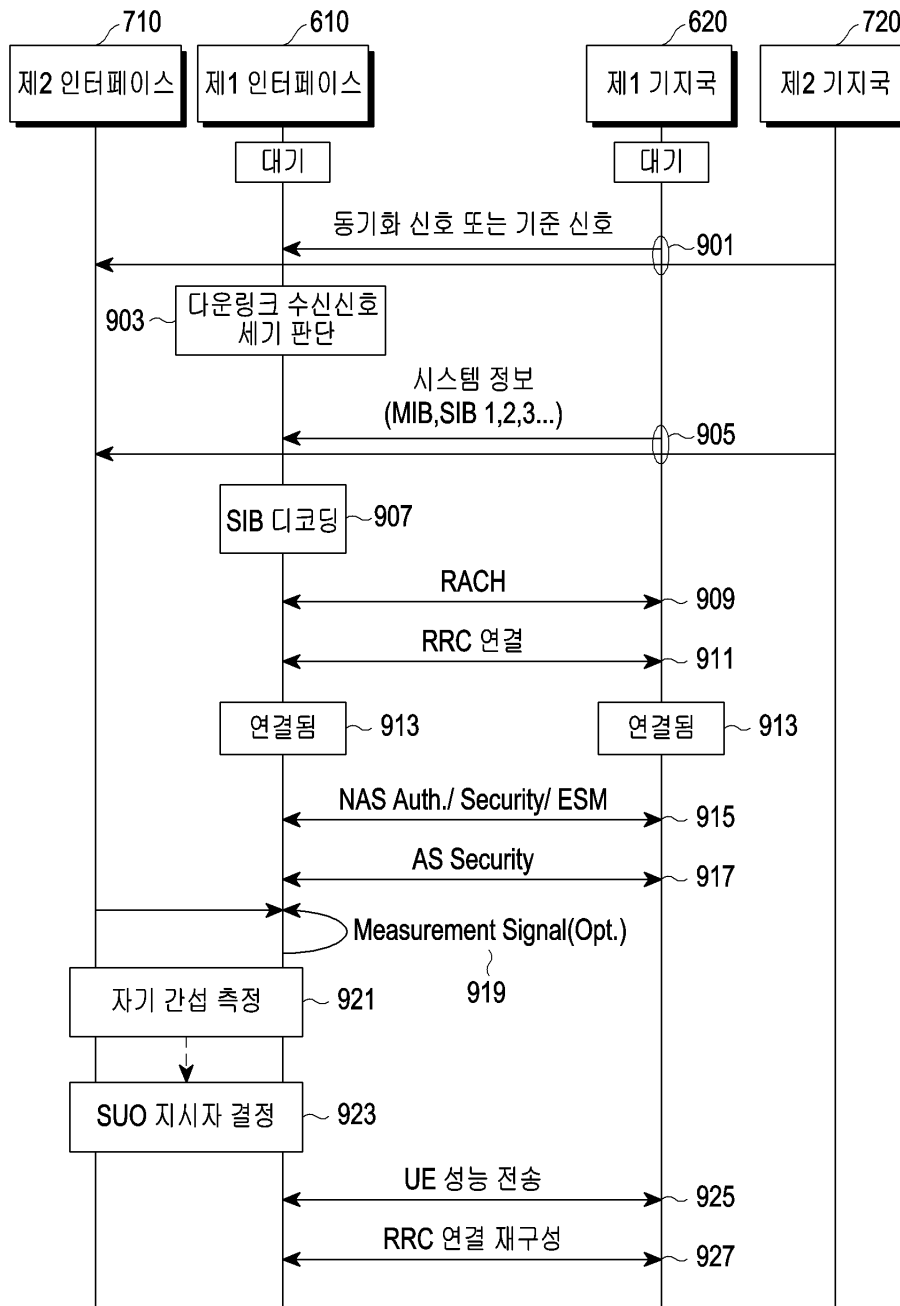
도면7



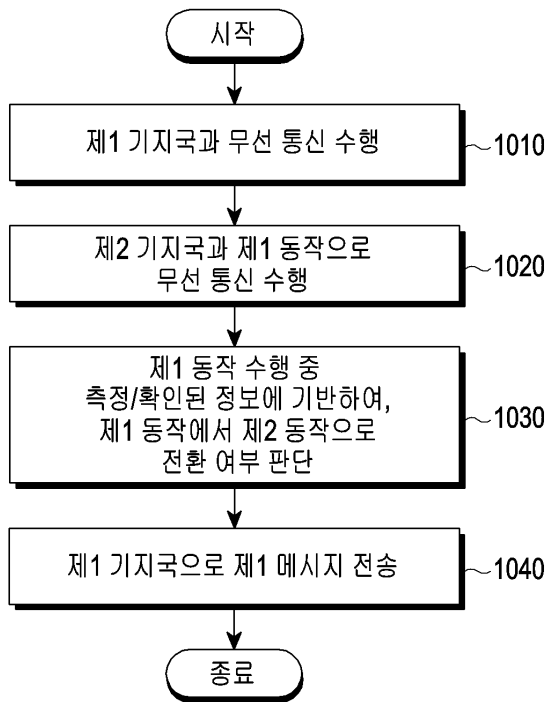
도면8



도면9



도면10



도면11

