



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0142401
(43) 공개일자 2017년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/04 (2017.01) H04B 7/06 (2017.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/0404 (2013.01)
H04B 7/0413 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0075822
(22) 출원일자 2016년06월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김두영
경기도 수원시 영통구 영통로290번길 25, 511동
1501호(영통동, 신나무실주공아파트)
민문식
경기도 수원시 영통구 신원로 282, 108동 705호
(원천동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
권혁록, 이정순

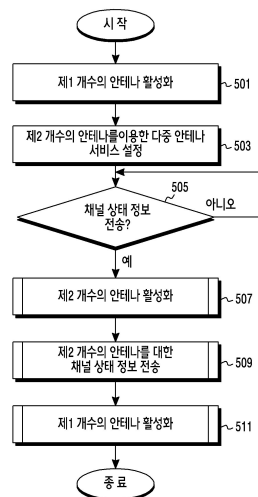
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **안테나를 제어하기 위한 방법 및 그 전자 장치**

(57) 요약

본 발명의 다양한 실시예는 전자 장치에서 다수 개의 안테나들을 제어하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 이때, 전자 장치는, 다수 개의 안테나부들과 상기 다수 개의 안테나부들과 연결되는 통신 회로와 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하고, 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하고, 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하고, 상기 다수 개의 안테나부들 중 활성 안테나를 제 1 개수로 전환하도록 설정되며, 상기 제 2 개수의 안테나부는, 상기 제 1 개수의 안테나부보다 많은 개수의 안테나부를 포함할 수 있다. 다른 실시예들도 가능할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H04B 7/0602 (2013.01)

H04B 7/0626 (2013.01)

(72) 발명자

이형주

경기도 수원시 팔달구 중부대로223번길 92, 206동
1002호(우만동, 우만주공2단지아파트)

임채만

서울특별시 서초구 신반포로33길 15, 105동 1708
호(잠원동, 동아아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,
다수 개의 안테나부들;
상기 다수 개의 안테나부들과 연결되는 통신 회로; 및
적어도 하나의 프로세서를 포함하며,
상기 프로세서는,
제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하고,
채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하고,
상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하고,
상기 다수 개의 안테나부들 중 활성 안테나를 제 1 개수로 전환하도록 설정되며,
상기 제 2 개수의 안테나부는, 상기 제 1 개수의 안테나부보다 많은 개수의 안테나부를 포함하는 전자 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 1 개수의 안테나부가 활성화된 상태에서 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하도록 설정된 전자 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 프로세서는, 네트워크 장치와의 RRC(radio resource control) 연결 절차를 통해 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하도록 설정된 전자 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 이전 시점의 채널 상태 정보에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하고,
상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하도록 설정된 전자 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하도록 설정된 전자 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 수신 신호세기를 확인하고,

수신 신호 세기에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성화 여부를 판단하고,

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하도록 설정된 전자 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하도록 설정된 전자 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는,

다운링크 자원을 할당받은 경우, 데이터 스트림의 계층을 확인하고,

상기 데이터 스트림의 계층에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성화 여부를 판단하고,

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하고,

상기 제 2 개수의 안테나부를 이용하여 데이터를 수신하도록 설정된 전자 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부를 이용하여 데이터를 수신하도록 설정된 전자 장치.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 프로세서는, PDCCH(physical downlink control channel)에서 데이터 스트림의 계층을 확인하도록 설정된 전자 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 채널 상태 정보는, CQI(channel quality indicator), PMI(pre-coding matrix indicator), RI(rank indicator) 중 적어도 하나를 포함하는 전자 장치.

청구항 12

전자 장치의 동작 방법에 있어서,

상기 전자 장치와 기능적으로 연결된 다수 개의 안테나부들 중 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하는 동작;

채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작;

상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하는 동작;

상기 다수 개의 안테나부들 중 활성 안테나를 제 1 개수로 전환하는 동작을 포함하며,

상기 제 2 개수의 안테나부는, 상기 제 1 개수의 안테나부보다 많은 개수의 안테나부를 포함하는 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 다중 안테나 서비스를 설정하는 동작은,

상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 1 개수의 안테나부가 활성화된 상태에서 상기 네트워크 장치와 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스의 설정을 협의하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 다중 안테나 서비스를 설정하는 동작은,

상기 네트워크 장치와의 RRC(radio resource control) 연결 절차를 통해 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작은,

상기 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 이전 시점의 채널 상태 정보에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하는 동작;

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부에 대한 채널 상

태 정보를 네트워크 장치로 전송하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 17

제 12항에 있어서,

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작은,

상기 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 수신 신호세기를 확인하는 동작;

수신 신호 세기에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하는 동작;

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 19

제 12항에 있어서,

상기 제 1 개수로 전환하는 동작은,

상기 제 2 개수의 안테나부에서 상기 제 1 개수의 안테나부를 선택하는 동작;

상기 제 2 개수의 안테나부에서 상기 제 1 개수의 안테나부로 선택되지 않은 나머지 안테나부를 비활성화하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 20

제 12항에 있어서,

다운링크 자원을 할당받은 경우, 데이터 스트림의 계층을 확인하는 동작;

상기 데이터 스트림의 계층에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하는 동작;

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작;

상기 제 2 개수의 안테나부를 이용하여 데이터를 수신하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부를 이용하여 데이터를 수신하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 22

제 12항에 있어서,

상기 채널 상태 정보는, CQI(channel quality indicator), PMI(pre-coding matrix indicator), RI(rank indicator) 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 실시예는 전자 장치에서 다수 개의 안테나들을 제어하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보통신 기술 및 반도체 기술의 발전으로 전자 장치의 사용이 증가하고, 무선 통신 기술의 활용도가 높아지면서 전자 장치를 이용한 트래픽의 양이 증가하고 있다.

[0003] 전자 장치는 트래픽의 증가로 인해 무선 통신 속도를 높이기 위한 다양한 기술들을 적용할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 다수 개의 안테나들을 이용하여 데이터 전송 속도 및 데이터 전송의 신뢰도를 높일 수 있는 다중 안테나 서비스(예: MIMO(multiple-input multiple-output))를 사용할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 다수 개의 안테나들을 구비하는 전자 장치는 네트워크 장치(예: 기지국)와의 협의를 통해 신호의 송수신을 위한 다중 안테나 서비스를 결정할 수 있다. 전자 장치는 다중 안테나 서비스가 결정된 경우, 다중 안테나 서비스에 따라 지속적으로 다수 개의 안테나들을 운영할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 네트워크 장치와 4×4 MIMO 방식의 사용을 협의한 경우, 네트워크 장치와 협의된 4개의 안테나의 활성 상태를 유지해야 한다.

[0005] 이에 따라, 전자 장치는 다중 안테나 서비스를 사용하는 경우, 네트워크장치와 협의된 다수 개의 안테나의 활성 상태를 지속적으로 유지해야 하므로 전류 소모가 증가하는 문제가 발생할 수 있다.

[0006] 본 발명의 다양한 실시예는 전자 장치에서 다중 안테나 서비스의 사용에 따른 전력 소모를 줄이기 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 다수 개의 안테나부들과 상기 다수 개의 안테나부들과 연결되는 통신 회로와 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하고, 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하고, 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하고, 상기 다수 개의 안테나부들 중 활성 안테나를 제 1 개수로 전환하도록 설정되며, 상기 제 2 개수의 안테나부는, 상기 제 1 개수의 안테나부보다 많은 개수의 안테나부를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치의 동작 방법은, 상기 전자 장치와 기능적으로 연결된 다수 개의 안테나부들 중 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하는 동작과 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작과 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하는 동작과 상기 다수 개의 안테나부들 중 활성 안테나를 제 1 개수로 전환하는 동작을 포함하며, 상기 제 2 개수의 안테나부는, 상기 제 1 개수의 안테나부보다 많은 개수의 안테나부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0009] 다양한 실시예에 따른 전자 장치 및 그 동작 방법은, 네트워크와 다중 안테나 서비스를 협의한 후, 신호의 송수신 상태에 대응하도록 전자 장치의 활성 안테나의 수를 동적으로 운용함으로써, 다중 안테나 서비스에 따른 전자 장치의 전력 소모를 줄이면서, 다중 안테나 서비스에 따른 이득을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 사시도를 도시한다.
- 도 1b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 안테나 배치를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 안테나 연결을 위한 블록도를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 다양한 실시예에서의 네트워크 환경 내의 전자 장치를 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 안테나를 제어하기 위한 흐름도를 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 채널 상태 정보의 전송에 대응하는 안테나의 활성 상태를 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 다중 안테나 서비스를 협의하기 위한 신호 흐름도를 도시한다.
- 도 8은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 채널 상태 정보를 동적으로 전송하기 위한 일 예에 대한 흐름도를 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 데이터의 수신을 위한 안테나를 제어하기 위한 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 문서의 다양한 실시예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 실시예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 문서에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1," "제 2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상술한 어떤 구성요소가 상술한 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.
- [0013] 본 문서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한", "~하는 능력을 가지는", "~하도록 설계된", "~하도록 변경된", "~하도록 만들어진", 또는 "~를 할 수 있는"과 상호 교환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다. 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 구성된(또는 설정된) 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(예: CPU 또는 AP(application processor))를 의미할 수 있다.
- [0014] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 예를 들면, 스마트폰, 태블릿 PC, 이동 전화기, 영상 전화기, 전자책 리더기, 데스크탑 PC, 랩탑 PC, 넷북 컴퓨터, 워크스테이션, 서버, PDA, PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 카메라, 또는 웨어러블 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 웨어러블 장치는 액세서리형(예: 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD))), 직물 또는 의류 일체형(예: 전자 의복), 신체 부착형(예: 스킨 패드 또는 문신), 또는 생체 이식형 회로 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0015] 어떤 실시예들에서, 전자 장치는, 예를 들면, 텔레비전, DVD(digital video disk) 플레이어, 오디오, 냉장고, 에어컨, 청소기, 오븐, 전자레인지, 세탁기, 공기 청정기, 셋톱 박스, 홈 오토메이션 컨트롤 패널, 보안 컨트롤 패널, TV 박스(예: 삼성 HomeSyncTM, 애플TVTM, 또는 구글 TVTM), 게임 콘솔(예: XboxTM, PlayStationTM), 전자 사진, 전자 키, 캠코더, 또는 전자 액자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0016] 다른 실시예에서, 전자 장치는, 각종 의료기기(예: 각종 휴대용 의료측정기기(혈당 측정기, 심박 측정기, 혈압 측정기, 또는 체온 측정기 등), MRA(magnetic resonance angiography), MRI(magnetic resonance imaging), CT(computed tomography), 촬영기, 또는 초음파기 등), 네비게이션 장치, 위성 항법 시스템(GNSS(global navigation satellite system)), EDR(event data recorder), FDR(flight data recorder), 자동차 인포테인먼트 장치, 선박용 전자 장비(예: 선박용 항법 장치, 자이로 콤팩스 등), 항공 전자기기(avionics), 보안 기기, 차량용 헤드 유닛(head unit), 산업용 또는 가정용 로봇, 드론(drone), 금융 기관의 ATM, 상점의 POS(point of sales), 또는 사물 인터넷 장치(예: 전구, 각종 센서, 스프링클러 장치, 화재경보기, 온도조절기, 가로등, 토스터, 운동기구, 온수탱크, 히터, 보일러 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0017] 어떤 실시예에 따르면, 전자 장치는 가구, 건물/구조물 또는 자동차의 일부, 전자 보드(electronic board), 전자 사인 수신 장치(electronic signature receiving device), 프로젝터, 또는 각종 계측 기기(예: 수도, 전기, 가스, 또는 전파 계측 기기 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 전자 장치는 플렉서블하거나, 또는 전술한 다양한 장치들 중 둘 이상의 조합일 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다. 본 문서에서, 사용자라는 용어는 전자 장치를 사용하는 사람 또는 전자 장치를 사용하는 장치(예: 인공지능 전자 장치)를 지칭할 수 있다.
- [0018] 도 1a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 사시도를 도시하고 있다.
- [0019] 도 1a를 참고하면, 전자 장치(100)의 전면(107)에는 디스플레이(101)가 설치될 수 있다.
- [0020] 한 실시예에 따르면, 디스플레이(101)의 상측으로는 상대방의 음성을 수신하기 위한 스피커 장치(102)가 배치될 수 있다. 디스플레이(101)의 하측으로는 상대방에게 전자 장치 사용자의 음성을 송신하기 위한 마이크로폰 장치(103)가 배치될 수 있다.
- [0021] 한 실시예에 따르면, 스피커 장치(102)가 설치되는 주변에는 적어도 하나의 센서(104)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서(104)는 조도 센서(예: 광센서), 근접 센서, 적외선 센서, 또는 초음파 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0022] 한 실시예에 따르면, 스피커 장치(102)가 설치되는 주변에는 카메라 장치(105)를 포함할 수 있다. 추가적으로, 스피커 장치(102)가 설치되는 주변에는 전자 장치(100)의 상태 정보를 사용자에게 인지시켜주기 위한 인디케이터(106)를 포함할 수 있다.
- [0023] 한 실시예에 따르면, 디스플레이(101)의 하측에는 사용자 입력을 검출하기 위한 버튼들(111, 112, 113)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 버튼(111)은 하드웨어 버튼으로 구성되고, 제 2 버튼(112) 및 제 3 버튼(113)은 터치 패드로 구성될 수 있다. 예를 들어, 사용자 입력을 검출하기 위한 버튼들(111, 112, 113)은 터치 패드 또는 터치 스크린의 일부로 구성될 수 있다.
- [0024] 도 1b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 안테나 배치를 도시하고 있다.
- [0025] 도 1b를 참조하면, 전자 장치(100)는 다수 개의 안테나부들(120 내지 170)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 다수 개의 안테나부들(120 내지 170)은 전자 장치(100)의 PCB(Printed Circuit Board)(180)의 상단 또는 하단에 배치될 수 있다.
- [0026] 한 실시예에 따르면, 제 1 안테나부(120) 및 제 2 안테나부(130)는 음성 서비스 또는 데이터 서비스를 위한 신호를 송수신하는 메인 안테나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 안테나부(120) 및 제 2 안테나부(130)는 전자 장치(100)의 제 1 영역(예: 전자 장치의 하단 영역)에 배치될 수 있다. 예컨대, 제 1 안테나부(120)는 중간 주파수 대역(middle frequency band)(예: 1700MHz~2100MHz) 또는 저 주파수 대역(low frequency band)(예: 700MHz~900MHz)의 신호를 송수신할 수 있다. 제 2 안테나부(130)는 고 주파수 대역(high frequency band)(예: 2300MHz~2700MHz) 또는 중간 주파수 대역의 신호를 송수신할 수 있다. 예컨대, 제 1 안테나부(120)와 제 2 안테나부(130)는 물리적 또는 논리적으로 분리될 수 있다. 예컨대, 메인 안테나는 해당 주파수 대역에서 신호의 송수신을 위해 설정된 기준 안테나를 나타낼 수 있다.
- [0027] 한 실시예에 따르면, 제 3 안테나부(140) 내지 제 4 안테나부(150)는 음성 서비스 또는 데이터 서비스를 위한 신호를 수신하는 서브 안테나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 3 안테나부(140) 내지 제 4 안테나부(150)는 전자 장치(100)의 제 2 영역(예: 전자 장치의 상단 영역)에 배치될 수 있다. 예컨대, 제 3 안테나부(140)는 중간 주파수 대역 또는 저 주파수 대역의 신호를 수신할 수 있다. 제 4 안테나부(150)는 고 주파수 대역 또는 중간 주파수 대역의 신호를 수신할 수 있다. 추가적으로, 제 4 안테나부(150)는 위성 신호를 수신할 수 있다.

예컨대, 제 3 안테나부(140)와 제 4 안테나부(150)는 물리적 또는 논리적으로 분리될 수 있다. 예컨대, 서브 안테나는 해당 주파수 대역에서 신호의 수신을 위해 설정된 기준 안테나를 나타낼 수 있다.

- [0028] 한 실시예에 따르면, 제 5 안테나부(160) 및 제 6 안테나부(170)는 무선랜(예: WiFi)을 위한 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 제 5 안테나부(160) 내지 제 6 안테나부(170)는 전자 장치(100)의 제 2 영역(예: 전자 장치의 상단 영역)에 배치될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(100)는 제 1 영역에 제 3 안테나부(140) 및 제 4 안테나부(150)를 배치하고, 제 2 영역에 제 1 안테나부(120) 및 제 2 안테나부(130)를 배치할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(100)는 전자 장치(100)의 제 1 측면에 제 1 안테나부(120) 및 제 2 안테나부(130)를 배치하고, 제 2 측면에 제 3 안테나부(140) 및 제 4 안테나부(150)를 배치할 수 있다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 안테나 연결을 위한 블록도를 도시하고 있다. 이하 설명에서 전자 장치(200)는 도 1a 및 도 1b의 전자 장치(100)의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 안테나(201) 및 제 2 안테나(203)는 도 1b의 제 1 안테나부(120) 및 제 2 안테나부(130)를 포함할 수 있다. 제 3 안테나(211) 및 제 4 안테나(213)는 도 1b의 제 3 안테나부(140) 및 제 4 안테나부(150)를 포함할 수 있다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 전자 장치(200)는 다수 개의 안테나들(201, 203, 211, 213), 다수 개의 스위칭 모듈들(205, 215), 다수 개의 RFFE(radio frequency front end) 모듈들(207, 217) 및 RFIC(RF integrated circuit)모듈(221)을 포함할 수 있다.
- [0033] 한 실시예에 따르면, 제 1 안테나(201) 및 제 2 안테나(203)는 전자 장치(200)의 제 1 영역(예: 전자 장치(100)의 하단 영역)에 배치되고, 제 3 안테나(211) 및 제 4 안테나(213)는 제 2 영역(예: 전자 장치(100)의 상단 영역)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 안테나(201)와 제 2 안테나(203)는 해당 주파수 대역에서 신호를 송수신하기 위한 메인 안테나로 설정되고, 제 3 안테나(211) 및 제 4 안테나(213)는 해당 주파수 대역에서 신호를 수신하기 위한 서브 안테나로 설정될 수 있다. 예컨대, 제 1 영역에 배치되는 제 1 안테나(201) 및 제 2 안테나(203)는 임피던스 튜닝을 위한 안테나 임피던스 튜너(antenna impedance tuner)를 포함할 수 있다.
- [0034] 한 실시예에 따르면, 스위칭 모듈들(205, 215)은 다수 개의 안테나들(201, 203, 211, 213)과 전자 장치(200)의 통신 회로(예: RFFE 모듈(207, 217), RFIC 모듈(221))를 연결할 수 있다. 예를 들어, 각각의 스위칭 모듈(205 또는 215)은 스위치와 다이플렉서(diplexer)를 포함할 수 있다.
- [0035] 한 실시예에 따르면, 각각의 스위칭 모듈(205 또는 215)에 포함되는 스위치는 연결 경로(231)를 이용하여 다수 개의 안테나들(201, 203, 211, 213)과 전자 장치(200)의 통신 회로(예: 다이플렉서, RFFE 모듈(207, 217))의 연결을 스위칭할 수 있다. 예를 들어, 스위치는 DPDT(double pole double throw) 타입으로 구성될 수 있다. 이 경우, 스위치는 상/하 안테나 전환을 통해 제 1 영역에 배치된 안테나와 제 2 영역에 배치된 안테나의 동작 방식을 전환하여 송신 안테나를 결정할 수 있다. 예를 들어, 스위치는 xPyT(x pole y throw) 타입으로 다른 스위칭 모듈의 스위치와의 연결을 위해 해당 영역(예: 제 1 영역 또는 제 2 영역)에 배치되는 안테나의 개수보다 하나 더 많은 입력 극(pole)과 출력 극(throw)을 포함할 수 있다. 이 경우, 스위치는 상/하 안테나 전환, 좌/우 안테나 전환 또는 대각선 안테나 전환을 통해 다수 개의 안테나들(201, 203, 211, 213) 중 송신 안테나를 결정할 수 있다. 예컨대, 연결 경로(231)는 동축 케이블, FPCB (flexible PCB)타입 또는 PCB(printed circuit board) 내부 경로로 구성될 수 있다.
- [0036] 한 실시예에 따르면, 다이플렉서는 하나의 안테나를 이용하여 다수 개의 주파수 대역들의 신호를 송신 또는 수신할 수 있도록 사용될 수 있다. 예를 들어, 다이플렉서는 저 주파수 대역 및 중간 주파수 대역의 신호를 하나의 안테나를 통해 송신 또는 수신할 수 있도록 사용될 수 있다. 예를 들어, 다이플렉서는 중간 주파수 대역 및 고 주파수 대역의 신호를 하나의 안테나를 통해 송신 또는 수신할 수 있도록 사용될 수 있다.
- [0037] 한 실시예에 따르면, 스위칭 모듈들(205, 215)은 RFIC 모듈(221) 또는 전자 장치(200)의 프로세서(예: AP 또는 CP)의 제어에 기반하여 다수 개의 안테나들(201, 203, 211, 213)과 전자 장치(200)의 내부 소자를 연결할 수 있다.
- [0038] 한 실시예에 따르면, 메인 RFFE 모듈(207)은 다수 개의 안테나들(201, 203, 211, 213) 중 어느 하나의 안테나를 통해 송수신되는 신호를 해당 신호의 주파수 대역 별로 처리할 수 있다. 예를 들어, 메인 RFFE 모듈(207)은 전력 증폭 모듈(PAM: power amplifier module), 스위치 또는 듀플렉서(duplexer)들을 포함할 수 있다. 예컨대, 전력 증폭 모듈은 안테나를 통해 송신하기 위한 신호가 무선 환경을 통해 다른 전자 장치까지 전송되도록 해당

신호의 전력을 증폭할 수 있다. 스위치는 안테나를 통해 송수신되는 신호의 주파수 대역에 맞는 듀플렉서와 전력 증폭 모듈을 연결할 수 있다.

- [0039] 한 실시예에 따르면, 서브 RFFE 모듈(217)은 다수 개의 안테나들(201, 203, 211, 213) 중 어느 하나의 안테나를 통해 수신되는 신호를 해당 신호의 주파수 대역 별로 처리할 수 있다. 예를 들어, 서브 RFFE 모듈(217)은 저 잡음 증폭기(LNA: low noise amplifier), 대역 통과 필터 또는 스위치를 포함할 수 있다. 예컨대, 저 잡음 증폭기는 안테나를 통해 수신되는 신호를 증폭함으로써, 수신 신호가 RFIC 모듈(221)에 도달할 때까지 발생하는 신호 세기의 손실을 보상할 수 있다. 스위치는 안테나를 통해 수신되는 신호의 주파수 대역에 맞는 대역통과 필터와 저 잡음 증폭기를 연결할 수 있다.
- [0040] 한 실시예에 따르면, RFIC 모듈(221)은 안테나들(201, 203, 211, 213)을 통해 송수신되는 신호를 처리할 수 있다. 예를 들어, RFIC 모듈(221)은 안테나들(201, 203, 211, 213)을 통해 수신한 RF 신호를 기저대역 신호로 변환할 수 있다. RFIC 모듈(221)은 안테나들(201, 203, 211, 213)을 통해 송신한 기저대역 신호를 RF 신호로 변환할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 고주파수 대역, 중간 주파수 대역 및 저 주파수 대역의 신호를 처리하기 위한 각각의 메인 안테나들 및 서브 안테나들을 포함하는 경우, 다이플렉서를 포함하지 않을 수 있다.
- [0042] 도 3은 본 발명의 다양한 실시예에서의 네트워크 환경(300) 내의 전자 장치(301)를 도시하고 있다.
- [0043] 도 3을 참조하면, 전자 장치(301)는 버스(310), 프로세서(320), 메모리(330), 입출력 인터페이스(350), 디스플레이(360) 및 통신 인터페이스(370)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(301)는, 구성요소들 중 적어도 하나를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 구비할 수 있다.
- [0044] 버스(310)는, 예를 들면, 구성요소들(320 내지 370)을 서로 연결하고, 구성요소들 간의 통신(예: 제어 메시지 및/또는 데이터)을 전달하는 회로를 포함할 수 있다.
- [0045] 프로세서(320)는, 중앙처리장치(CPU), 어플리케이션 프로세서(AP) 또는 커뮤니케이션 프로세서 (communication processor(CP)) 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다. 프로세서(320)는, 예를 들면, 전자 장치(301)의 적어도 하나의 다른 구성요소들의 제어 및/또는 통신에 관한 연산이나 데이터 처리를 실행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 RFIC 모듈(예: 도 2의 RFIC 모듈(221))의 형태로 구현될 수 있다.
- [0046] 한 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 통신 인터페이스(370)를 통해 외부 장치와의 통신이 연결된 경우, 적어도 하나의 안테나를 이용하여 신호를 송수신하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 전자 장치(300)에서 LTE (long term evolution) 통신 방식으로 신호를 송수신하는 경우, 다이버시티 이득(diversity gain) 또는 전송 이득(throughput gain)을 얻기 위해 제 1 개수의 안테나(예: 2개의 안테나)를 이용하도록 제어할 수 있다. 예컨대, 프로세서(320)는 한 종류를 데이터 스트림을 두 개의 안테나들을 통해 수신함으로써, 각각의 안테나를 통해 수신한 신호를 결합(combined)하거나, 어느 하나의 신호를 선택하여 다이버시티 이득을 얻을 수 있다. 예컨대, 프로세서(320)는 두 종류를 데이터 스트림들을 두 개의 안테나들을 통해 수신함으로써, 전송 이득을 얻을 수 있다. 예컨대, 제 1 개수는 전자 장치(300)에서 통신을 수행하기 위해 기본으로 설정된 안테나 개수를 포함할 수 있다.
- [0047] 한 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 네트워크 장치(예: 기지국)와의 협의를 통해 다중 안테나 서비스를 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 네트워크 장치와의 RRC(radio resource control) 연결 절차를 통해 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 이용하는 다중 안테나 서비스(예: 4×4 MIMO)를 협의할 수 있다. 예컨대, 프로세서(320)는 제 1 개수의 안테나를 이용하여 네트워크 장치와의 RRC 연결 절차를 수행할 수 있다. 예컨대, 제 2 개수의 안테나는 제 1 개수의 안테나를 포함할 수 있다.
- [0048] 한 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 네트워크 장치와 제 2 개수의 안테나를 이용한 다중 안테나 서비스를 협의한 경우, 신호의 송수신 상태에 기반하여 전자 장치(301)에서 활성화하는 안테나를 동적으로 운용할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 제 2 개수의 안테나를 이용한 다중 안테나 서비스를 협의한 상태에서 제 1 개수의 안테나(예: 2개의 안테나)를 활성화할 수 있다. 프로세서(320)는 채널 상태 정보(CSI: channel state information)의 전송 시점이 도래하는 경우, 네트워크 장치와 협의된 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화할 수 있다. 프로세서(320)는 제 2 개수의 안테나에 대응하는 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송할 수 있다. 프로세서(320)는 채널 상태 정보를 전송한 경우, 제 1 개수의 안테나(예: 2개의 안테나)가 활성화되도록 제어할 수 있다. 예컨대, 프로세서(320)는 네트워크 장치와의 다중 안테나 방식을 협의하는 과정에서 결정된 채널 상태 정보의 전송 주기에 기반하여 채널 상태 정보의 전송 시점의 도래 여부를 검출할 수 있다. 예컨대,

프로세서(320)는 네트워크 장치로부터 채널 상태 정보의 요청 신호를 수신한 경우, 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래한 것으로 판단할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(320)는 네트워크 장치에서 상향링크 자원을 할당하는 데 이용하는 PDCCH(physical downlink control channel)을 복호하여 채널 상태 정보의 요청이 발생하는지 확인할 수 있다. 예컨대, 채널 상태 정보는 CQI(channel quality indicator), PMI(pre-coding matrix indicator), RI(rank indicator)를 포함할 수 있다.

[0049] 한 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 이전 시점에 네트워크 장치로 전송한 채널 상태 정보에 기반하여 네트워크 장치와 협의된 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 선택적으로 활성화할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 하기 <표 1>과 같이, 이전 시점에 네트워크 장치로 전송한 RI(rank indicator)를 이용하여 제 2 개수의 안테나에 대한 활성 여부를 결정할 수 있다.

표 1

안테나 상태	RI=1	RI=2	RI=3	RI=4
2RX	×	○		
4RX	×	×	○	○

[0051] <표 1>을 참조하면, 프로세서(320)는 이전 채널 상태 정보의 전송 시점에 네트워크 장치로 전송한 제 1 개수의 안테나의 RI가 1인 경우, 제 2 개수의 안테나 각각에 대한 독립적인 채널을 형성할 수 없다고 판단할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(320)는 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화하지 않고, 제 1 개수의 안테나(예: 2개의 안테나)에 대한 채널 상태 정보(예: RI)를 검출하여 네트워크 장치로 전송할 수 있다.

[0052] <표 1>을 참조하면, 프로세서(320)는 이전 채널 상태 정보의 전송 시점에 네트워크 장치로 전송한 제 1 개수의 안테나의 RI가 2인 경우, 제 2 개수의 안테나 각각에 대한 독립적인 채널을 형성할 수 있다고 판단할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(320)는 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화하여 제 2 개수의 안테나에 대한 채널 상태 정보(예: RI)를 검출하여 네트워크 장치로 전송할 수 있다.

[0053] <표 1>을 참조하면, 프로세서(320)는 이전 채널 상태 정보의 전송 시점에 네트워크 장치로 전송한 제 2 개수의 안테나의 RI가 1 또는 2인 경우, 제 2 개수의 안테나 각각에 대한 독립적인 채널을 형성할 수 없다고 판단할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(320)는 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화하지 않고, 제 1 개수의 안테나(예: 2개의 안테나)에 대한 채널 상태 정보(예: RI)를 검출하여 네트워크 장치로 전송할 수 있다.

[0054] <표 1>을 참조하면, 프로세서(320)는 이전 채널 상태 정보의 전송 시점에 네트워크 장치로 전송한 제 2 개수의 안테나의 RI가 3 또는 4인 경우, 제 2 개수의 안테나 각각에 대한 독립적인 채널을 형성할 수 있다고 판단할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(320)는 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화하여 제 2 개수의 안테나에 대한 채널 상태 정보(예: RI)를 검출하여 네트워크 장치로 전송할 수 있다.

[0055] 한 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 수신 신호 세기에 기반하여 네트워크 장치와 협의된 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 선택적으로 활성화할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 주기적으로 제 1 개수의 안테나를 이용하여 수신신호 세기를 측정할 수 있다. 프로세서(320)는 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 제 1 개수의 안테나를 이용하여 측정된 수신 신호 세기를 확인할 수 있다. 예컨대, 프로세서(320)는 가장 최근에 측정한 수신 신호 세기를 확인할 수 있다. 프로세서(320)는 수신 신호 세기가 기준 세기를 초과하는 경우, 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화하여 제 2 개수의 안테나에 대한 채널 상태 정보를 검출하여 네트워크 장치로 전송할 수 있다. 프로세서(320)는 수신 신호 세기가 기준 세기 이하인 경우, 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화하지 않고, 제 1 개수의 안테나(예: 2개의 안테나)에 대한 채널 상태 정보를 검출하여 네트워크 장치로 전송할 수 있다. 예컨대, 수신 신호 세기는 RSRP(reference signal received power), SNR(signal to noise ratio), RSRQ(reference signals received quality), RSSI(received signal strength indication)를 포함할 수 있다.

[0056] 한 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 네트워크 장치로부터 데이터(트래픽)을 수신하는 경우, 데이터 스트림의 계층(개수)에 기반하여 네트워크 장치와 협의된 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 선택적으로 활성화할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 네트워크 장치로부터 PDCCH를 통해 데이터를 수신하기 위한 다운링크 자원을 할당받을 수 있다. PDCCH는 하기 <표 2>와 같이, 데이터 스트림의 계층 정보를 포함할 수 있다.

표 2

One codeword: ^{a)} Codeword 0 enabled, ^{a)} Codeword 1 disabled ^{a)}		Two codewords: ^{a)} Codeword 0 enabled, ^{a)} Codeword 1 enabled ^{a)}	
Bit field mapped to index ^{a)}	Message ^{a)}	Bit field mapped to index ^{a)}	Message ^{a)}
0 ^{a)}	4 layers: Transmit diversity ^{a)}	0 ^{a)}	2 layers: TPMI=0 ^{a)}
1 ^{a)}	1 layer: TPMI=0 ^{a)}	1 ^{a)}	2 layers: TPMI=1 ^{a)}
2 ^{a)}	1 layer: TPMI=1 ^{a)}	⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}
⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}	15 ^{a)}	2 layers: TPMI=15 ^{a)}
16 ^{a)}	1 layer: TPMI=15 ^{a)}	16 ^{a)}	2 layers: Precoding according to the latest PMI report on PUSCH using the precoder(s) indicated by the reported PMI(s) ^{a)}
17 ^{a)}	1 layer: Precoding according to the latest PMI report on PUSCH using the precoder(s) indicated by the reported PMI(s) ^{a)}	17 ^{a)}	3 layers: TPMI=0 ^{a)}
18 ^{a)}	2 layers: TPMI=0 ^{a)}	18 ^{a)}	3 layers: TPMI=1 ^{a)}
19 ^{a)}	2 layers: TPMI=1 ^{a)}	⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}
⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}	32 ^{a)}	3 layers: TPMI=15 ^{a)}
33 ^{a)}	2 layers: TPMI=15 ^{a)}	33 ^{a)}	3 layers: Precoding according to the latest PMI report on PUSCH using the precoder(s) indicated by the reported PMI(s) ^{a)}
34 ^{a)}	2 layers: Precoding according to the latest PMI report on PUSCH using the precoder(s) indicated by the reported PMI(s) ^{a)}	34 ^{a)}	4 layers: TPMI=0 ^{a)}
35 – 63 ^{a)}	reserved ^{a)}	35 ^{a)}	4 layers: TPMI=1 ^{a)}
⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}
⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}	49 ^{a)}	4 layers: TPMI=15 ^{a)}
⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}	50 ^{a)}	4 layers: Precoding according to the latest PMI report on PUSCH using the precoder(s) indicated by the reported PMI(s) ^{a)}
⋮ ^{a)}	⋮ ^{a)}	51 – 63 ^{a)}	Reserved ^{a)}

[0057]

[0058]

<표 2>를 참조하면, 프로세서(320)는 PDCCH에서 확인한 데이터 스트림의 계층이 1 또는 2인 경우, 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화하지 않고, 제 1 개수의 안테나(예: 2개의 안테나)를 통해 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(320)는 PDCCH에서 확인한 데이터 스트림의 계층이 3 또는 4인 경우, 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화하여 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 통해 데이터를 수신할 수 있다.

[0059]

메모리(330)는, 휘발성 및/또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리(330)는, 예를 들면, 전자 장치(301)의 적어도 하나의 다른 구성요소에 관계된 명령 또는 데이터를 저장할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 메모리(330)는 소프트웨어 및/또는 프로그램(340)을 저장할 수 있다. 예를 들어, 프로그램(340)은 커널(341), 미들웨어(343), 어플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API)(345) 또는 어플리케이션 프로그램(또는 "어플리케이션")(347) 등을 포함할 수 있다. 커널(341), 미들웨어(343), 또는 API(345)의 적어도 일부는, 운영 시스템(OS)으로 지칭될 수 있다.

[0060]

커널(341)은, 예를 들면, 다른 프로그램들(예: 미들웨어(343), API(345), 또는 어플리케이션 프로그램(347))에 구현된 동작 또는 기능을 실행하는 데 사용되는 시스템 리소스들(예: 버스(310), 프로세서(320), 또는 메모리(330) 등)을 제어 또는 관리할 수 있다. 또한, 커널(341)은 미들웨어(343), API(345), 또는 어플리케이션 프로그램(347)에서 전자 장치(301)의 개별 구성요소에 접근함으로써, 시스템 리소스들을 제어 또는 관리할 수 있는 인터페이스를 제공할 수 있다.

[0061]

미들웨어(343)는, 예를 들면, API(345) 또는 어플리케이션 프로그램(347)이 커널(341)과 통신하여 데이터를 주고받을 수 있도록 중개 역할을 수행할 수 있다. 또한, 미들웨어(343)는 어플리케이션 프로그램(347)으로부터 수신된 하나 이상의 작업 요청들을 우선 순위에 따라 처리할 수 있다. 예를 들면, 미들웨어(343)는 어플리케이션 프로그램(347) 중 적어도 하나에 전자 장치(301)의 시스템 리소스(예: 버스(310), 프로세서(320), 또는 메모리(330) 등)를 사용할 수 있는 우선순위를 부여하고, 하나 이상의 작업 요청들을 처리할 수 있다. API(345)는 어

플리케이션 프로그램(347)이 커널(341) 또는 미들웨어(343)에서 제공되는 기능을 제어하기 위한 인터페이스로, 예를 들면, 파일 제어, 창 제어, 영상 처리, 또는 문자 제어 등을 위한 적어도 하나의 인터페이스 또는 함수(예: 명령어)를 포함할 수 있다.

- [0062] 입출력 인터페이스(350)는, 예를 들면, 사용자 또는 다른 외부 기기로부터 입력된 명령 또는 데이터를 전자 장치(301)의 다른 구성요소(들)에 전달할 수 있는 인터페이스의 역할을 할 수 있다.
- [0063] 디스플레이(360)는, 예를 들면, 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드(LED) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 또는 마이크로 전자기계 시스템 (MEMS) 디스플레이, 또는 전자종이(electronic paper) 디스플레이를 포함할 수 있다. 디스플레이(360)는, 예를 들면, 사용자에게 각종 콘텐츠(예: 텍스트, 이미지, 비디오, 아이콘, 및/또는 심볼 등)을 표시할 수 있다. 디스플레이(360)는, 터치 스크린을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 전자 펜 또는 사용자의 신체의 일부를 이용한 터치, 제스처, 근접, 또는 호버링 입력을 수신할 수 있다.
- [0064] 통신 인터페이스(370)는, 예를 들면, 전자 장치(301)와 외부 장치(예: 제 1 외부 전자 장치(302), 제 2 외부 전자 장치(304), 또는 서버(306)) 간의 통신을 설정할 수 있다. 예를 들면, 통신 인터페이스(370)는 무선 통신 또는 유선 통신을 통해서 네트워크(362)에 연결되어 외부 장치(예: 제 2 외부 전자 장치(304) 또는 서버(306))와 통신할 수 있다.
- [0065] 무선 통신은, 예를 들면, LTE, LTE-A(LTE Advance), CDMA(code division multiple access), WCDMA(wideband CDMA), UMTS(universal mobile telecommunications system), WiBro(Wireless Broadband), 또는 GSM(Global System for Mobile Communications) 등 중 적어도 하나를 사용하는 셀룰러 통신을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신은, 예를 들면, WiFi(wireless fidelity), 블루투스, 블루투스 저전력(BLE), 지그비(Zigbee), NFC(near field communication), 자력 시큐어 트랜스미션(Magnetic Secure Transmission), 라디오 프리퀀시(RF), 또는 보디 에어리어 네트워크(BAN) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신은 GNSS를 포함할 수 있다. GNSS는, 예를 들면, GPS(Global Positioning System), Glonass(Global Navigation Satellite System), Beidou(Beidou Navigation Satellite System) 또는 Galileo(the European global satellite-based navigation system)일 수 있다. 이하, 본 문서에서는, "GPS"는 "GNSS"와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 유선 통신은, 예를 들면, USB(universal serial bus), HDMI(high definition multimedia interface), RS-232(recommended standard-232), 전력선 통신, 또는 POTS(plain old telephone service) 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 네트워크(362)는 텔레커뮤니케이션 네트워크, 예를 들면, 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN), 인터넷, 또는 텔레폰 네트워크 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0066] 제 1 및 제 2 외부 전자 장치(302, 304) 각각은 전자 장치(301)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(301)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 다른 하나 또는 복수의 전자 장치(예: 전자 장치(302,304), 또는 서버(306))에서 실행될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(301)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로 또는 요청에 의하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(301)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 그와 연관된 적어도 일부 기능을 다른 장치(예: 전자 장치(302, 304), 또는 서버(306))에게 요청할 수 있다. 다른 전자 장치(예: 전자 장치(302, 304), 또는 서버(306))는 요청된 기능 또는 추가 기능을 실행하고, 그 결과를 전자 장치(301)로 전달할 수 있다. 전자 장치(301)는 수신된 결과를 그대로 또는 추가적으로 처리하여 요청된 기능이나 서비스를 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.
- [0067] 한 실시예에 따르면, 통신 인터페이스(370)는 프로세서(320)의 제어에 기반하여 안테나부의 연결을 제어할 수 있다. 예를 들어, 통신 인터페이스(370)는 도 2와 같이, 전자 장치(301)의 제 1 영역(예: 하단 영역)에 배치되는 안테나들(201, 203), 제 2 영역(예: 상단 영역)에 배치되는 안테나들(211, 213) 및 안테나 전환을 위한 스위칭 모듈들(205, 215)을 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(370)는 제 1 스위칭 모듈(205), 제 2 스위칭 모듈(215) 및 연결 경로(231)를 이용하여 안테나들(201, 203, 211, 213)과 전자 장치(301)의 내부 소자(예: 다이플렉서, RFFE 모듈(207, 217))의 연결을 설정할 수 있다.
- [0068] 도 4는 다양한 실시예에 따른 전자 장치(401)의 블록도를 도시하고 있다. 전자 장치(401)는, 예를 들면, 도 3에 도시된 전자 장치(301)의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 전자 장치(401)는 하나 이상의 프로세서(예: AP)(410), 통신 모듈(420), 가입자 식별 모듈(424), 메모리(430), 센서 모듈(440), 입력 장치(450), 디스플레이(460), 인터페이스(470), 오디오 모듈(480),

카메라 모듈(491), 전력 관리 모듈(495), 배터리(496), 인디케이터(497), 및 모터(498)를 포함할 수 있다.

- [0070] 프로세서(410)는, 예를 들면, 운영 체제 또는 응용 프로그램을 구동하여 프로세서(410)에 연결된 다수의 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소들을 제어할 수 있고, 각종 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서(410)는, 예를 들면, SoC(system on chip)로 구현될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 프로세서(410)는 GPU(graphic processing unit) 및/또는 이미지 신호 프로세서(ISP)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(410)는 도 4에 도시된 구성요소들 중 적어도 일부(예: 셀룰러 모듈(421))를 포함할 수도 있다. 프로세서(410)는 다른 구성요소들(예: 휘발성 메모리) 중 적어도 하나로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리에 로드하여 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리에 저장할 수 있다.
- [0071] 한 실시예에 따르면, 프로세서(410)는 네트워크 장치(예: 기지국)와 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 협의한 경우, 신호의 송수신 상태에 기반하여 전자 장치(401)에서 활성화하는 안테나부를 동적으로 운용할 수 있다.
- [0072] 통신 모듈(420)은 도 3의 통신 인터페이스(370)와 동일 또는 유사한 구성을 가질 수 있다. 통신 모듈(420)은, 예를 들면, 셀룰러 모듈(421), WiFi 모듈(423), 블루투스 모듈(425), GNSS 모듈(427), NFC 모듈(428) 및 RF 모듈(429)을 포함할 수 있다.
- [0073] 셀룰러 모듈(421)은, 예를 들면, 통신망을 통해서 음성 통화, 영상 통화, 문자 서비스, 또는 인터넷 서비스 등을 제공할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(421)은 가입자 식별 모듈(예: SIM 카드)(424)을 이용하여 통신 네트워크 내에서 전자 장치(401)의 구별 및 인증을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(421)은 프로세서(410)가 제공할 수 있는 기능 중 적어도 일부 기능을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(421)은 커뮤니케이션 프로세서(CP)를 포함할 수 있다.
- [0074] 어떤 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(421), WiFi 모듈(423), 블루투스 모듈(425), GNSS 모듈(427) 또는 NFC 모듈(428) 중 적어도 일부(예: 두 개 이상)는 하나의 integrated chip(IC) 또는 IC 패키지 내에 포함될 수 있다.
- [0075] RF 모듈(429)은, 예를 들면, 통신 신호(예: RF 신호)를 송수신할 수 있다. RF 모듈(429)은, 예를 들면, 트랜시버, PAM(power amp module), 주파수 필터, LNA(low noise amplifier), 또는 안테나 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈(421), WiFi 모듈(423), 블루투스 모듈(425), GNSS 모듈(427) 또는 NFC 모듈(428) 중 적어도 하나는 별개의 RF 모듈을 통하여 RF 신호를 송수신할 수 있다. 가입자 식별 모듈(424)은, 예를 들면, 가입자 식별 모듈을 포함하는 카드 또는 임베디드 SIM을 포함할 수 있으며, 고유한 식별 정보(예: ICCID(integrated circuit card identifier)) 또는 가입자 정보(예: IMSI(international mobile subscriber identity))를 포함할 수 있다.
- [0076] 한 실시예에 따르면, RF 모듈(429)은 전자 장치(401)에 기능적으로 연결된 적어도 하나의 안테나부의 연결 및 사용을 제어할 수 있다. 예를 들어, RF 모듈(429)은 전자 장치(401)의 송신 성능 및 각각의 안테나부의 안테나 특성에 기반하여 송신 안테나를 선택할 수 있다. RF 모듈(429)은 송신 안테나를 이용하여 신호의 송수신을 수행하기 위해 상/하 안테나 전환, 좌/우 안테나 전환 또는 대각선 안테나 전환을 통해, 송신 안테나와 전자 장치(401)의 내부 소자의 연결을 제어할 수 있다.
- [0077] 메모리(430)(예: 도 3의 메모리(330))는, 예를 들면, 내장 메모리(432) 또는 외장 메모리(434)를 포함할 수 있다. 내장 메모리(432)는, 예를 들면, 휘발성 메모리(예: DRAM, SRAM, 또는 SDRAM 등), 비휘발성 메모리(예: OTPROM(one time programmable ROM), PROM, EPROM, EEPROM, mask ROM, flash ROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 또는 솔리드 스테이트 드라이브(SSD) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 외장 메모리(434)는 플래시 드라이브(flash drive), 예를 들면, CF(compact flash), SD(secure digital), Micro-SD, Mini-SD, xD(extreme digital), MMC(multi-media card) 또는 메모리 스틱 등을 포함할 수 있다. 외장 메모리(434)는 다양한 인터페이스를 통하여 전자 장치(401)와 기능적으로 또는 물리적으로 연결될 수 있다.
- [0078] 센서 모듈(440)은, 예를 들면, 물리량을 측정하거나 전자 장치(401)의 작동 상태를 감지하여, 측정 또는 감지된 정보를 전기 신호로 변환할 수 있다. 센서 모듈(440)은, 예를 들면, 제스처 센서(440A), 자이로 센서(440B), 기압 센서(440C), 마그네틱 센서(440D), 가속도 센서(440E), 그림 센서(440F), 근접 센서(440G), 컬러(color) 센서(440H)(예: RGB(red, green, blue) 센서), 생체 센서(440I), 온/습도 센서(440J), 조도 센서(440K), 또는 UV(ultra violet) 센서(440M) 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 센서 모듈(440)은, 예를 들면, 후각(e-nose) 센서, 일렉트로마이오그래피(EMG) 센서, 일렉트로엔세팔로그램(EEG) 센서, 일렉트로카디오그램(ECG) 센서, IR(infrared) 센서, 홍채 센서 및/또는 지문 센서를 포함할 수 있다. 센서 모듈

(440)은 그 안에 속한 적어도 하나 이상의 센서들을 제어하기 위한 제어 회로를 더 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(401)는 프로세서(410)의 일부로서 또는 별도로, 센서 모듈(440)을 제어하도록 구성된 프로세서를 더 포함하여, 프로세서(410)가 슬립(sleep) 상태에 있는 동안, 센서 모듈(440)을 제어할 수 있다. 예컨대, 온/습도 센서(440J)는 서로 다른 위치에 배치되는 다수 개의 온도 센서들을 포함할 수 있다.

[0079] 입력 장치(450)는, 예를 들면, 터치 패널(452), (디지털) 펜 센서(454), 키(456), 또는 초음파 입력 장치(458)를 포함할 수 있다. 터치 패널(452)은, 예를 들면, 정전식, 감압식, 적외선 방식, 또는 초음파 방식 중 적어도 하나의 방식을 사용할 수 있다. 또한, 터치 패널(452)은 제어 회로를 더 포함할 수도 있다. 터치 패널(452)은 택타일 레이어(tactile layer)를 더 포함하여, 사용자에게 촉각 반응을 제공할 수 있다. (디지털) 펜 센서(454)는, 예를 들면, 터치 패널의 일부이거나, 별도의 인식용 스위치를 포함할 수 있다. 키(456)는, 예를 들면, 물리적인 버튼, 광학식 키, 또는 키패드를 포함할 수 있다. 초음파 입력 장치(458)는 마이크(예: 마이크(488))를 통해, 입력 도구에서 발생된 초음파를 감지하여, 감지한 초음파에 대응하는 데이터를 확인할 수 있다.

[0080] 디스플레이(460)(예: 도 3의 디스플레이(360))는 패널(462), 홀로그램 장치(464), 프로젝터(466), 및/또는 이들을 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 패널(462)은, 예를 들면, 유연하게, 투명하게, 또는 착용할 수 있게 구현될 수 있다. 패널(462)은 터치 패널(452)과 하나 이상의 모듈로 구성될 수 있다. 홀로그램 장치(464)는 빛의 간섭을 이용하여 입체 영상을 허공에 보여줄 수 있다. 프로젝터(466)는 스크린에 빛을 투사하여 영상을 표시할 수 있다. 스크린은, 예를 들면, 전자 장치(401)의 내부 또는 외부에 위치할 수 있다. 인터페이스(470)는, 예를 들면, HDMI(472), USB(474), 광 인터페이스(optical interface)(476), 또는 D-sub(D-subminiature)(478)를 포함할 수 있다. 인터페이스(470)는, 예를 들면, 도 3에 도시된 통신 인터페이스(370)에 포함될 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 인터페이스(470)는, 예를 들면, MHL(mobile high-definition link) 인터페이스, SD카드/MMC(multi-media card) 인터페이스, 또는 IrDA(infrared data association) 규격 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0081] 오디오 모듈(480)은, 예를 들면, 소리와 전기 신호를 쌍방향으로 변환시킬 수 있다. 오디오 모듈(480)의 적어도 일부 구성요소는, 예를 들면, 도 3에 도시된 입출력 인터페이스(350)에 포함될 수 있다. 오디오 모듈(480)은, 예를 들면, 스피커(482), 리시버(484), 이어폰(486), 또는 마이크(488) 등을 통해 입력 또는 출력되는 소리 정보를 처리할 수 있다.

[0082] 카메라 모듈(491)은, 예를 들면, 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있는 장치로서, 한 실시예에 따르면, 하나 이상의 이미지 센서(예: 전면 센서 또는 후면 센서), 렌즈, 이미지 신호 프로세서(ISP), 또는 플래시(예: LED 또는 xenon lamp 등)를 포함할 수 있다.

[0083] 전력 관리 모듈(495)은, 예를 들면, 전자 장치(401)의 전력을 관리할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(495)은 PMIC(power management integrated circuit), 충전 IC, 또는 배터리 또는 연료 게이지를 포함할 수 있다. PMIC는, 유선 및/또는 무선 충전 방식을 가질 수 있다. 무선 충전 방식은, 예를 들면, 자기공명 방식, 자기유도 방식 또는 전자기파 방식 등을 포함하며, 무선 충전을 위한 부가적인 회로, 예를 들면, 코일 루프, 공진 회로, 또는 정류기 등을 더 포함할 수 있다. 배터리 게이지는, 예를 들면, 배터리(496)의 잔량, 충전 중 전압, 전류, 또는 온도를 측정할 수 있다. 배터리(496)는, 예를 들면, 충전식 전지 및/또는 태양 전지를 포함할 수 있다.

[0084] 인디케이터(497)는 전자 장치(401) 또는 그 일부(예: 프로세서(410))의 특정 상태, 예를 들면, 부팅 상태, 메시지 상태 또는 충전 상태 등을 표시할 수 있다. 모터(498)는 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환할 수 있고, 진동, 또는 햅틱 효과 등을 발생시킬 수 있다. 전자 장치(401)는, 예를 들면, DMB(digital multimedia broadcasting), DVB(digital video broadcasting), 또는 미디어플로(mediaFlo™) 등의 규격에 따른 미디어 데이터를 처리할 수 있는 모바일 TV 지원 장치(예: GPU)를 포함할 수 있다. 본 문서에서 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 장치(예: 전자 장치(401))는 일부 구성요소가 생략되거나, 추가적인 구성요소를 더 포함하거나, 또는, 구성요소들 중 일부가 결합되어 하나의 개체로 구성되되, 결합 이전의 해당 구성요소들의 기능을 동일하게 수행할 수 있다.

[0085] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 다수 개의 안테나부들과 상기 다수 개의 안테나부들과 연결되는 통신 회로와 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하고, 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하고, 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하

고, 상기 다수 개의 안테나부들 중 활성 안테나를 제 1 개수로 전환하도록 설정되며, 상기 제 2 개수의 안테나부는, 상기 제 1 개수의 안테나부보다 많은 개수의 안테나부를 포함할 수 있다.

- [0086] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 1 개수의 안테나부가 활성화된 상태에서 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하도록 설정될 수 있다.
- [0087] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 네트워크 장치와의 RRC(radio resource control) 연결 절차를 통해 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하도록 설정될 수 있다.
- [0088] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 이전 시점의 채널 상태 정보에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하고, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하도록 설정될 수 있다.
- [0089] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하도록 설정될 수 있다.
- [0090] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 수신 신호세기를 확인하고, 수신 신호 세기에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하고, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하도록 설정될 수 있다.
- [0091] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하도록 설정될 수 있다.
- [0092] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 다운링크 자원을 할당받은 경우, 데이터 스트림의 계층을 확인하고, 상기 데이터 스트림의 계층에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하고, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하고, 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용하여 데이터를 수신하도록 설정될 수 있다.
- [0093] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부를 이용하여 데이터를 수신하도록 설정될 수 있다.
- [0094] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, PDCCH에서 데이터 스트림의 계층을 확인하도록 설정될 수 있다.
- [0095] 다양한 실시예에 따르면, 상기 채널 상태 정보는, CQI, PMI, RI 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0096] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 안테나를 제어하기 위한 흐름도를 도시하고 있다. 도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 채널 상태 정보의 전송에 대응하는 안테나의 활성 상태를 도시한다. 이하 설명에서 전자 장치는 도 3의 전자 장치(301)의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0097] 도 5를 참조하면, 전자 장치는 동작 501에서, 제 1 개수의 안테나(예: 2개의 안테나)를 활성화할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 도 6과 같이 대기 모드로 동작하는 경우, 전자 장치(301)가 구비하는 제 2 개수(620)의 안테나(예: 4개의 안테나) 중 기 정의된 2개의 안테나를 활성 상태로 유지할 수 있다.
- [0098] 전자 장치는 동작 503에서, 네트워크 장치와의 협의를 통해 제 2 개수의 안테나를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 구비하는 경우, RRC 연결 절차를 통해 네트워크 장치와의 통신 연결 및 제 2 개수의 안테나를 이용하는 다중 안테나 서비스(예: 4×4 MIMO)를 설정할 수 있다(600).
- [0099] 전자 장치는 동작 505에서, 네트워크 장치와 제 2 개수의 안테나를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정한 경우, 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는지 확인할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 RRC 연결 절차의 RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 신호를 통해 채널 상태 정보의 전송 주기를 확인할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(320)는 채널 상태 정보의 전송 주기가 도래하는지 확인할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 장치는 전자 장치(301)로 상향링크 자원을 할당하면서, 전자 장치(301)로 상향링크 데이터와 채널 상태 정보를 요청할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(320)는 네트워크 장치로부터 채널 상태 정보의 요청 신호를 수신한 경우, 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래한 것으로 판단할 수 있다.
- [0100] 전자 장치는 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하지 않은 경우, 동작 505에서, 채널 상태 정보의 전송 시점이

도래하는지 다시 확인할 수 있다.

- [0101] 전자 장치는 동작 507에서, 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래한 경우, 네트워크 장치와 협의된 제 2 개수의 안테나를 활성화할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 제 1 개수(610)의 안테나(예: 2개 안테나)가 활성화된 상태에서 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래한 경우, 추가적으로 2개의 안테나를 활성화하여 제 2 개수(620)의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화할 수 있다(632, 642). 예컨대, 프로세서(320)는 비활성화된 안테나들 중 추가적으로 활성화하기 위한 2개의 안테나로 연결되는 통신 회로(예: 다이플렉서, RFFE 모듈)를 활성화할 수 있다.
- [0102] 전자 장치는 동작 509에서, 네트워크 장치와 협의된 제 2 개수의 안테나에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 네트워크 장치와 협의된 4개의 안테나에 대응하는 채널 상태 정보를 측정하여 네트워크 장치로 전송할 수 있다(630, 640).
- [0103] 전자 장치는 동작 511에서, 제 2 개수의 안테나에 대한 채널 상태 정보를 전송한 경우, 전자 장치의 활성화된 안테나의 개수를 제 1 개수로 전환할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 채널 상태 정보를 전송한 경우, 제 2 개수(620)의 안테나(예: 4개의 안테나) 중 2개의 안테나(제 1 개수(610)의 안테나)만 활성화되도록 제어할 수 있다(634, 644). 즉, 프로세서(320)는 나머지 2개의 안테나를 비활성 상태로 전환하도록 제어할 수 있다. 예컨대, 프로세서(320)는 나머지 2개의 안테나로 연결되는 통신 회로(예: 다이플렉서, RFFE 모듈)를 비활성화할 수 있다.
- [0104] 도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 다중 안테나 서비스를 협의하기 위한 신호 흐름도를 도시하고 있다. 이하 설명은 도 5의 동작 503에서 네트워크 장치와 전자 장치의 다중 안테나 서비스를 협의하기 위한 동작에 대해 설명한다. 이하 설명에서 전자 장치는 도 3의 전자 장치(301)의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0105] 도 7을 참조하면 전자 장치(700)는 전자 장치(700)의 상위 계층(예: 어플리케이션)의 요청에 기반하여 네트워크 장치(710)(예: eNB(evolved Node B) 또는 RNC(radio network controller))로 RRC 연결 요청(RRC connection request) 신호를 전송할 수 있다(721). 예를 들어, 전자 장치(700)는 RRC 연결 요청 신호를 통해 네트워크 장치(710)로 제어 채널의 설정을 요청할 수 있다.
- [0106] 네트워크 장치(710)는 RRC 연결 요청 신호에 대한 응답으로 RRC 연결 설정(RRC connection setup) 신호를 전자 장치(700)로 전송할 수 있다(723). 예를 들어, RRC 연결 설정 신호는 제어 채널 정보를 포함할 수 있다.
- [0107] 전자 장치(700)는 RRC 연결 요청 신호를 전송한 후, RRC 연결 설정 신호를 수신하기 위해 기준시간 동안 지속적으로 하향링크 신호를 수신할 수 있다. 전자 장치(700)는 기준시간이 경과하기 이전에 RRC 연결 설정 정보를 수신한 경우, RRC 연결 설정 완료(RRC connection setup complete) 신호를 네트워크 장치(710)로 전송할 수 있다(725).
- [0108] 네트워크 장치(710)는 RRC 연결 설정 완료 신호를 수신한 경우, 전자 장치(700)와의 RRC 연결이 완료된 것으로 판단할 수 있다. 네트워크 장치(710)는 전자 장치(700)의 통신 방식을 설정하기 위해 RRC 능력 문의(RRC UE capability enquiry) 신호를 전자 장치(700)로 전송할 수 있다(727).
- [0109] 전자 장치(700)는 RRC 능력 문의 신호에 대한 응답으로 전자 장치(700)에서 지원 가능한 서비스 정보를 포함하는 RRC 능력 정보(RRC UE capability information) 신호를 네트워크 장치(710)로 전송할 수 있다(729). 예를 들어, 전자 장치(700)는 RRC 능력 정보 신호를 통해 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 이용한 다중 안테나 서비스(예: 4×4 MIMO)의 지원 정보를 네트워크 장치(710)로 전송할 수 있다.
- [0110] 네트워크 장치(710)는 RRC 능력 정보 신호를 통해 확인한 전자 장치(700)에서 지원 가능한 서비스 정보를 토대로 전자 장치(700)와의 통신 방식을 결정할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 장치(710)는 전자 장치(700)의 지원 가능한 서비스 정보를 토대로 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 이용한 다중 안테나 서비스(예: 4×4 MIMO)의 사용을 결정할 수 있다.
- [0111] 네트워크 장치(710)는 RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 신호를 통해 네트워크 장치(710)에서 결정한 통신 방식 정보(예: 4×4 MIMO)를 전자 장치(700)로 전송할 수 있다(731).
- [0112] 전자 장치(700)는 RRC 연결 재구성 신호를 통해 네트워크 장치(710)에서 결정한 통신 방식을 확인할 수 있다. 전자 장치(700)는 네트워크 장치(710)에서 결정한 통신 방식을 사용하는 경우, RRC 연결 재구성 신호에 대한 응답으로 RRC 연결 재구성 완료(RRC connection reconfiguration complete) 신호를 네트워크 장치(710)로 전송할

수 있다(733).

- [0113] 네트워크 장치(710)는 RRC 연결 재구성 완료 신호를 수신한 경우, 전자 장치(700)와 통신 방식의 협의가 완료된 것으로 판단하여 해당 통신 방식으로 전자 장치(700)와의 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 장치(710)는 RRC 연결 재구성 완료 신호를 수신한 경우, 전자 장치(700)와 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 이용한 다중 안테나 서비스(예: 4×4 MIMO)의 사용이 협의된 것으로 판단할 수 있다.
- [0114] 도 8은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 채널 상태 정보를 동적으로 전송하기 위한 일 예에 대한 흐름도를 도시하고 있다. 이하 설명은 도 5의 동작 507 내지 동작 511에서 채널 상태 정보를 전송하기 위한 동작에 대해 설명한다. 이하 설명에서 전자 장치는 도 3의 전자 장치(301)의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0115] 도 8을 참조하면, 전자 장치는 동작 801에서, 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래한 경우(예: 도 5의 동작 505), 제 2 개수의 안테나를 활성화할 것인지 판단할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 이전 시점에 네트워크 장치로 전송한 채널 상태 정보에 기반하여 네트워크 장치와 협의된 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)의 활성화 여부를 판단할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(320)는 이전 시점의 채널 상태 정보에 기반하여 제 2 개수의 안테나를 이용하여 독립적으로 형성 가능한 채널의 수를 확인할 수 있다. 프로세서(320)는 제 2 개수의 안테나를 이용하여 독립적으로 형성 가능한 채널의 수가 기준 개수(예: 3개) 이상인 경우, 제 2 개수의 안테나를 활성화하는 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 채널 상태 정보의 전송 시점에 대응하는 수신 신호 세기에 기반하여 네트워크 장치와 협의된 제 2 개수의 안테나의 활성화 여부를 판단할 수 있다. 예컨대, 프로세서(320)는 제 1 개수의 안테나를 이용하여 주기적으로 측정된 수신 신호 세기 중 채널 상태 정보의 전송 시점과 가장 인접한 시점에 측정된 수신 신호 세기를 이용하여 제 2 개수의 안테나에 대한 활성화 여부를 판단할 수 있다.
- [0116] 전자 장치는 동작 803에서, 제 2 개수의 안테나를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 제 2 개수의 안테나를 활성화할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 네트워크 장치와 4×4 MIMO가 협의된 경우, 2개의 안테나가 활성화된 상태에서 추가적으로 2개의 안테나를 활성화하여 4개의 안테나를 활성화할 수 있다.
- [0117] 전자 장치는 동작 805에서, 제 2 개수의 안테나에 대응하는 채널 상태 정보를 검출할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 네트워크 장치와 4×4 MIMO가 협의된 경우, 4개의 안테나에 대응하는 채널 상태 정보를 측정할 수 있다. 예컨대, 채널 상태 정보는 CQI, PMI, RI 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0118] 전자 장치는 동작 807에서, 제 2 개수의 안테나에 대응하는 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 네트워크 장치와 4×4 MIMO가 협의된 경우, 4개의 안테나를 활성화하여 4개의 안테나에 대응하는 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송할 수 있다.
- [0119] 전자 장치는 동작 809에서, 전자 장치의 활성 개수를 제 1 개수로 전환할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 채널 상태 정보를 전송한 후 2개의 안테나를 비활성화하고, 나머지 2개의 안테나의 활성 상태를 유지할 수 있다. 예컨대, 프로세서(320)는 동작 805에서 추가적으로 활성화된 2개의 안테나를 비활성화할 수 있다. 예컨대, 프로세서(320)는 4개의 안테나에 대한 채널 상태를 비교하여 채널 상태가 상대적으로 나쁜 2개의 안테나를 비활성화할 수 있다.
- [0120] 전자 장치는 동작 811에서, 제 2 개수의 안테나를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 제 1 개수의 안테나에 대응하는 채널 상태 정보를 검출할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 네트워크 장치와 4×4 MIMO가 협의되었으나, 4개의 안테나 운용이 불필요하다고 판단한 경우, 2개의 안테나에 대응하는 채널 상태 정보를 측정할 수 있다.
- [0121] 전자 장치는 동작 813에서, 제 1 개수의 안테나에 대응하는 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송할 수 있다.
- [0122] 도 9는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 데이터의 수신을 위한 안테나를 제어하기 위한 흐름도를 도시하고 있다. 이하 설명에서 전자 장치는 도 3의 전자 장치(301)의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0123] 도 9를 참조하면, 전자 장치는 동작 901에서, 네트워크 장치로부터 다운링크 자원이 할당되는지 확인할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 네트워크 장치로부터 주기적으로 수신되는 PDCCH를 통해 네트워크 장치로부터 다운링크 자원을 할당되었는지 확인할 수 있다.
- [0124] 전자 장치는 동작 903에서, 네트워크 장치로부터 다운링크 자원을 할당받은 경우, 데이터 스트림의 계층에 기반하여 제 2 개수의 안테나를 활성화할지 판단할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 PDCCH에 <표 2>와 같이 포함되는 데이터 스트림의 계층 정보를 확인할 수 있다. 프로세서(320)는 데이터 스트림의 계층이 3 또는 4인 경

우, 네트워크와 협의된 제 2 개수의 안테나를 활성화하는 것으로 판단할 수 있다. 프로세서(320)는 데이터 스트림의 계층이 1 또는 2인 경우, 네트워크와 협의된 제 2 개수의 안테나를 활성화하지 않는 것으로 판단할 수 있다.

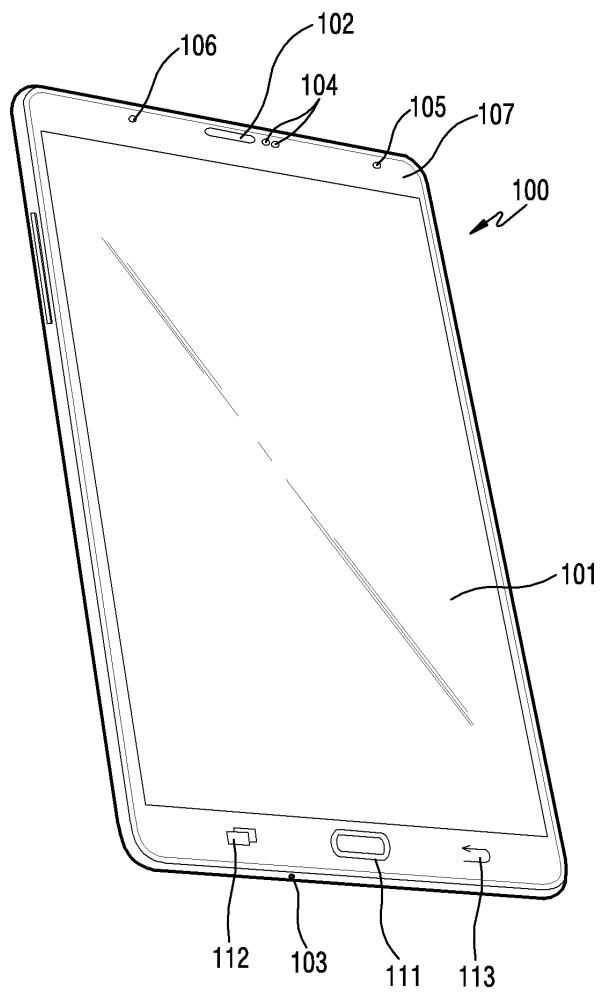
- [0125] 전자 장치는 동작 905에서, 제 2 개수의 안테나를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 제 2 개수의 안테나(예: 4개의 안테나)를 활성화할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 LTE 서비스를 제공하기 위해 2개의 안테나의 활성 상태를 유지할 수 있다. 프로세서(320)는 네트워크 장치와 4×4 MIMO가 협의된 상태에서 제 2 개수의 안테나를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 네트워크와 협의된 4개의 안테나를 사용하기 위해 활성 상태가 유지되는 2개의 안테나 이외의 다른 2개의 안테나를 추가적으로 활성화할 수 있다.
- [0126] 전자 장치는 동작 907에서, 제 2 개수의 안테나를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 제 1 개수의 안테나에 대한 활성 상태를 유지할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 LTE 서비스를 제공하는 경우, 다중 안테나 서비스를 이용한 다이버시티 이득 또는 전송 이득을 얻기 위해 2개 안테나의 활성 상태를 유지할 수 있다.
- [0127] 전자 장치는 동작 909에서, 활성화된 안테나를 이용하여 네트워크 장치로부터 데이터(트래픽)을 수신할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 PDCCH를 통해 확인한 데이터 스트림의 계층이 3 또는 4인 경우, 네트워크와 협의된 4개의 안테나를 이용하여 네트워크 장치로부터 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 데이터 스트림의 계층이 1 또는 2인 경우, 활성 상태를 유지하는 2개의 안테나를 이용하여 네트워크 장치로부터 데이터를 수신할 수 있다.
- [0128] 본 발명의 다양한 실시예에서, 전자 장치는 네트워크 장치와 데이터를 송수신하는 동작과 네트워크 장치로 채널 상태 정보를 전송하는 동작을 병렬적으로 수행할 수 있다. 이에 따라, 전자 장치는 네트워크와 협의된 제 2 개수의 안테나를 이용하여 데이터 수신 중 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 도 5의 동작 507에 기술된 제 2 개수의 안테나를 활성화하고, 동작 511에 기술된 활성 안테나의 개수를 제 1 개수로 변경하는 동작을 생략할 수 있다.
- [0129] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치의 동작 방법은, 상기 전자 장치와 기능적으로 연결된 다수 개의 안테나부들 중 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하는 동작과 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작과 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하는 동작과 상기 다수 개의 안테나부들 중 활성 안테나를 제 1 개수로 전환하는 동작을 포함하며, 상기 제 2 개수의 안테나부는, 상기 제 1 개수의 안테나부보다 많은 개수의 안테나부를 포함할 수 있다.
- [0130] 다양한 실시예에 따르면, 상기 다중 안테나 서비스를 설정하는 동작은, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 1 개수의 안테나부가 활성화된 상태에서 상기 네트워크 장치와 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스의 설정을 협의하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0131] 다양한 실시예에 따르면, 상기 다중 안테나 서비스를 설정하는 동작은, 상기 네트워크 장치와의 RRC 연결 절차를 통해 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용한 다중 안테나 서비스를 설정하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0132] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작은, 상기 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 이전 시점의 채널 상태 정보에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하는 동작과 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0133] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [0134] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작은, 상기 채널 상태 정보의 전송 시점이 도래하는 경우, 수신 신호세기를 확인하는 동작과 수신 신호 세기에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하는 동작과 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0135] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부에 대한 채널 상태 정보를 네트워크 장치로 전송하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [0136] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 개수로 전환하는 동작은, 상기 제 2 개수의 안테나부에서 상기 제 1 개수의 안테나부를 선택하는 동작과 상기 제 2 개수의 안테나부에서 상기 제 1 개수의 안테나부로 선택되지 않은 나머지

지 안테나부를 비활성화하는 동작을 포함할 수 있다.

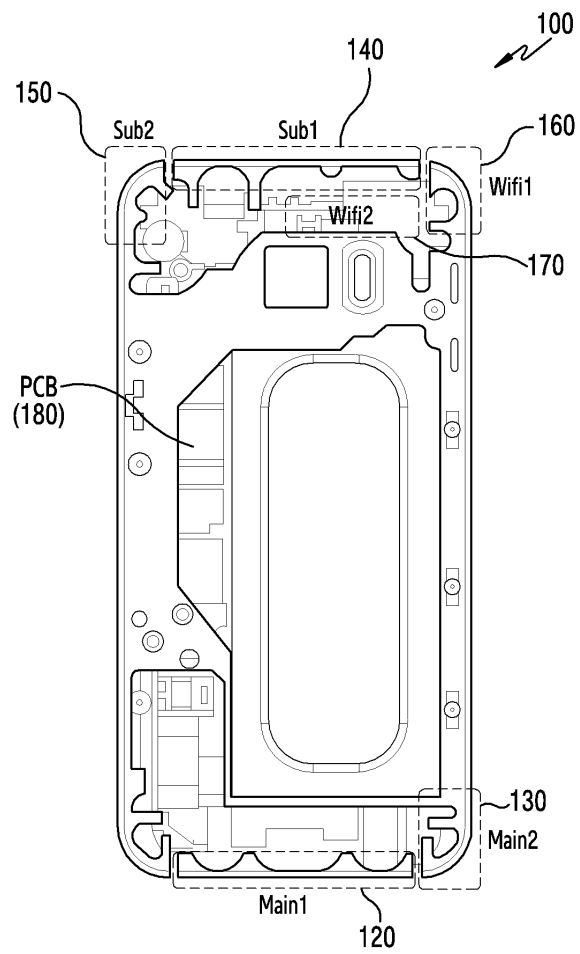
- [0137] 다양한 실시예에 따르면, 다운링크 자원을 할당받은 경우, 데이터 스트림의 계층을 확인하는 동작과 상기 데이터 스트림의 계층(또는 개수)에 기반하여 상기 제 2 개수의 안테나부에 대한 활성 여부를 판단하는 동작과 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 것으로 판단한 경우, 상기 다수 개의 안테나부들 중 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하는 동작과 상기 제 2 개수의 안테나부를 이용하여 데이터를 수신하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [0138] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 개수의 안테나부를 활성화하지 않는 것으로 판단한 경우, 상기 제 1 개수의 안테나부를 이용하여 데이터를 수신하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [0139] 다양한 실시예에 따르면, 상기 채널 상태 정보는, CQI, PMI, RI 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0140] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구성된 유닛을 포함하며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. "모듈"은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. "모듈"은 기계적으로 또는 전자적으로 구현될 수 있으며, 예를 들면, 어떤 동작들을 수행하는, 알려졌거나 앞으로 개발될, ASIC(application-specific integrated circuit) 칩, FPGAs(field-programmable gate arrays), 또는 프로그램 가능 논리 장치를 포함할 수 있다.
- [0141] 다양한 실시예에 따른 장치(예: 모듈들 또는 그 기능들) 또는 방법(예: 동작들)의 적어도 일부는 프로그램 모듈의 형태로 컴퓨터로 판독 가능한 저장 매체(예: 메모리(430))에 저장된 명령어로 구현될 수 있다. 명령어가 프로세서(예: 프로세서(420))에 의해 실행될 경우, 프로세서가 명령어에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체는, 하드디스크, 플로피디스크, 마그네틱 매체(예: 자기테이프), 광기록 매체(예: CD-ROM, DVD, 자기-광 매체 (예: 플롭티컬 디스크), 내장 메모리 등을 포함할 수 있다. 명령어는 컴파일러에 의해 만들어지는 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따른 모듈 또는 프로그램 모듈은 전술한 구성요소들 중 적어도 하나 이상을 포함하거나, 일부가 생략되거나, 또는 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다.
- [0142] 그리고 본 문서에 개시된 실시예는 개시된, 기술 내용의 설명 및 이해를 위해 제시된 것이며, 본 발명의 다양한 실시예의 범위를 한정하는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 다양한 실시예의 범위는, 본 발명의 다양한 실시예의 기술적 사상에 근거한 모든 변경 또는 다양한 다른 실시예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

도면

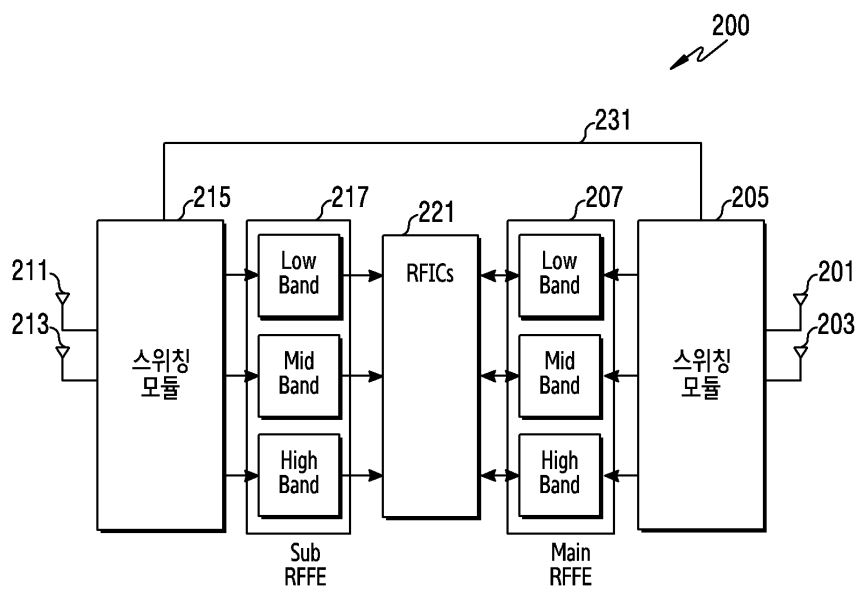
도면1a



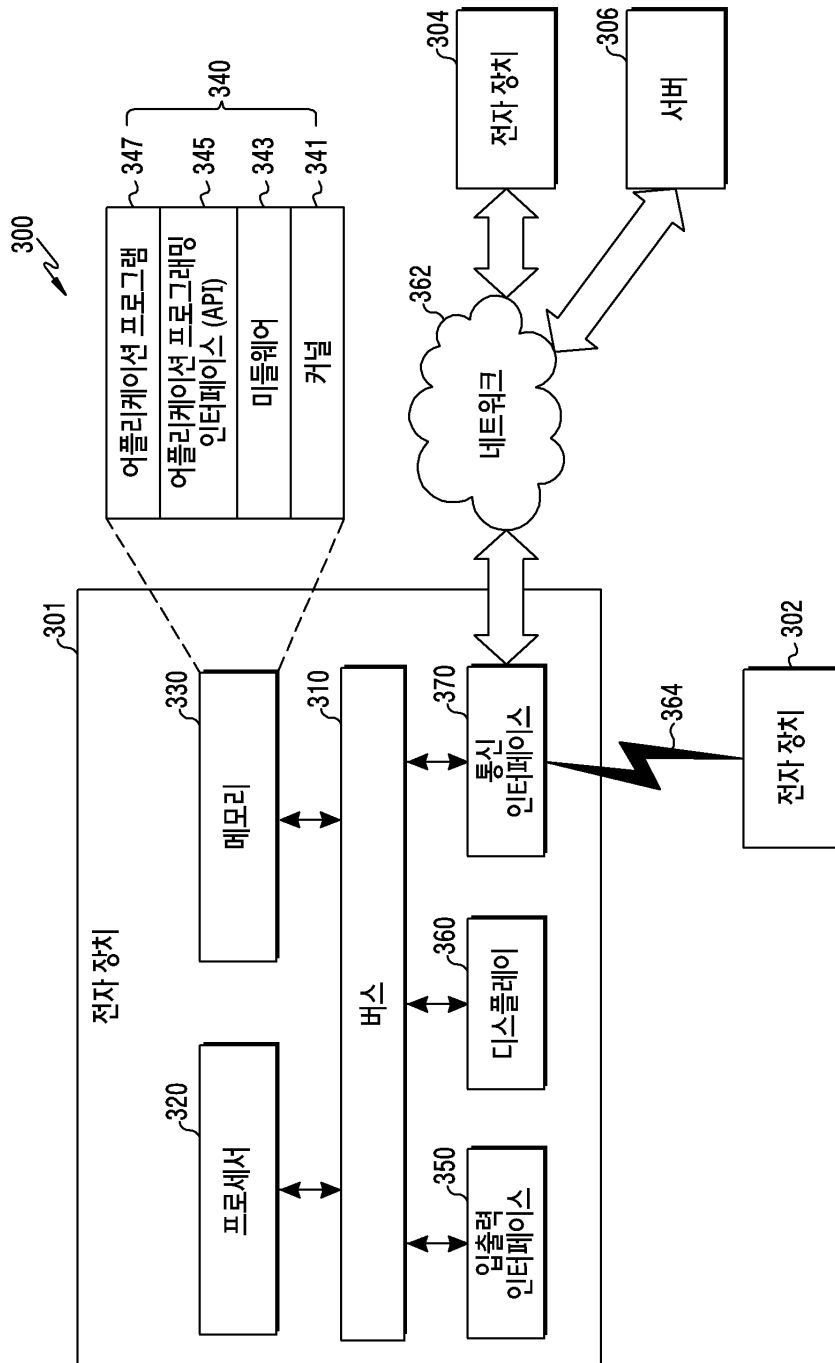
도면1b



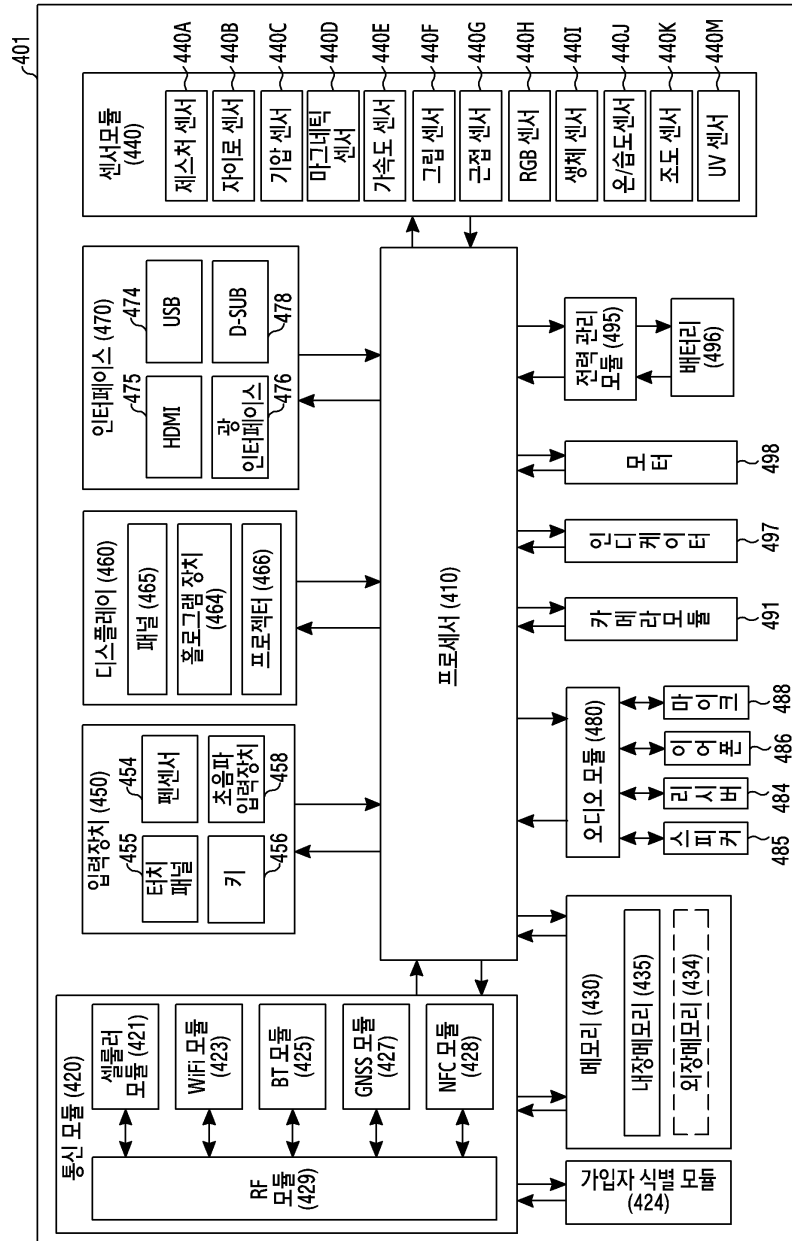
도면2



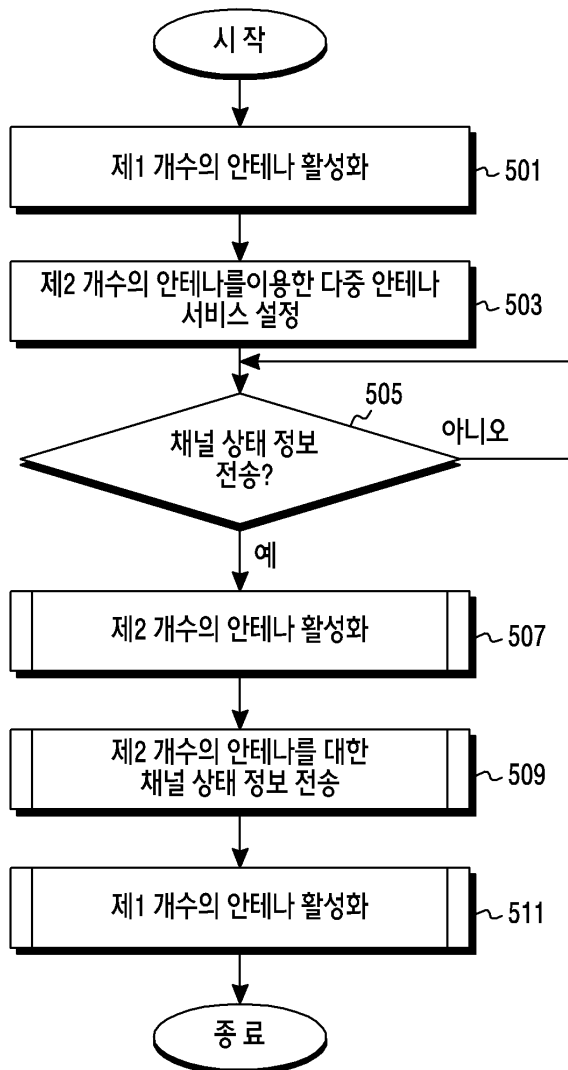
도면3



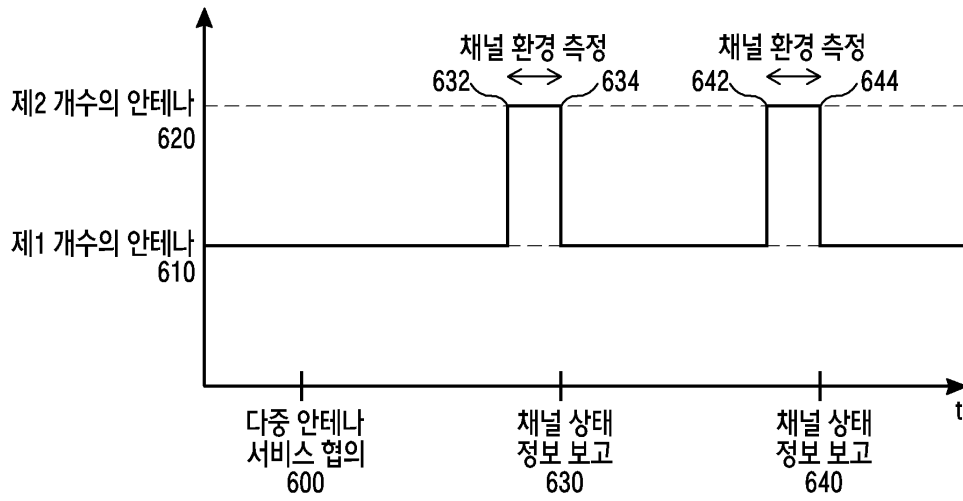
도면4



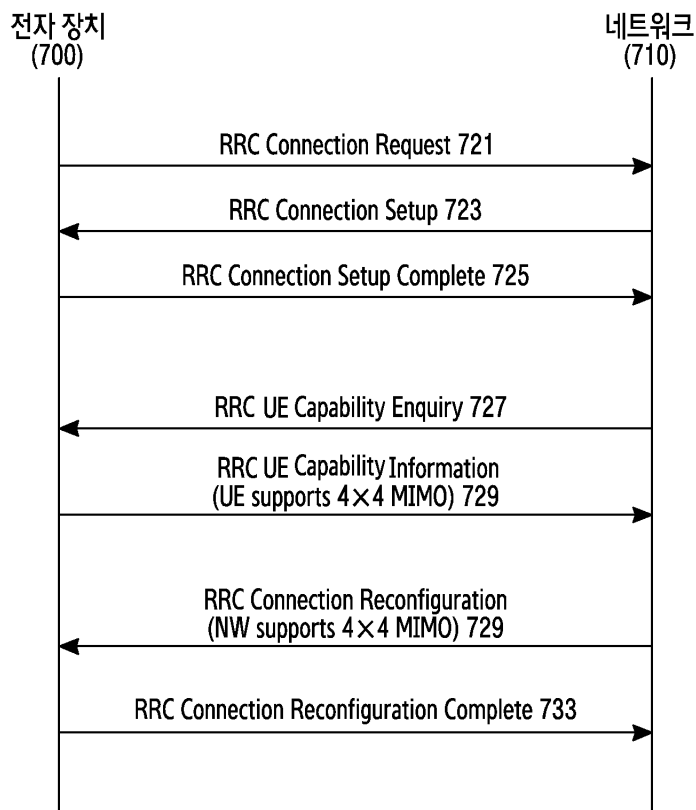
도면5



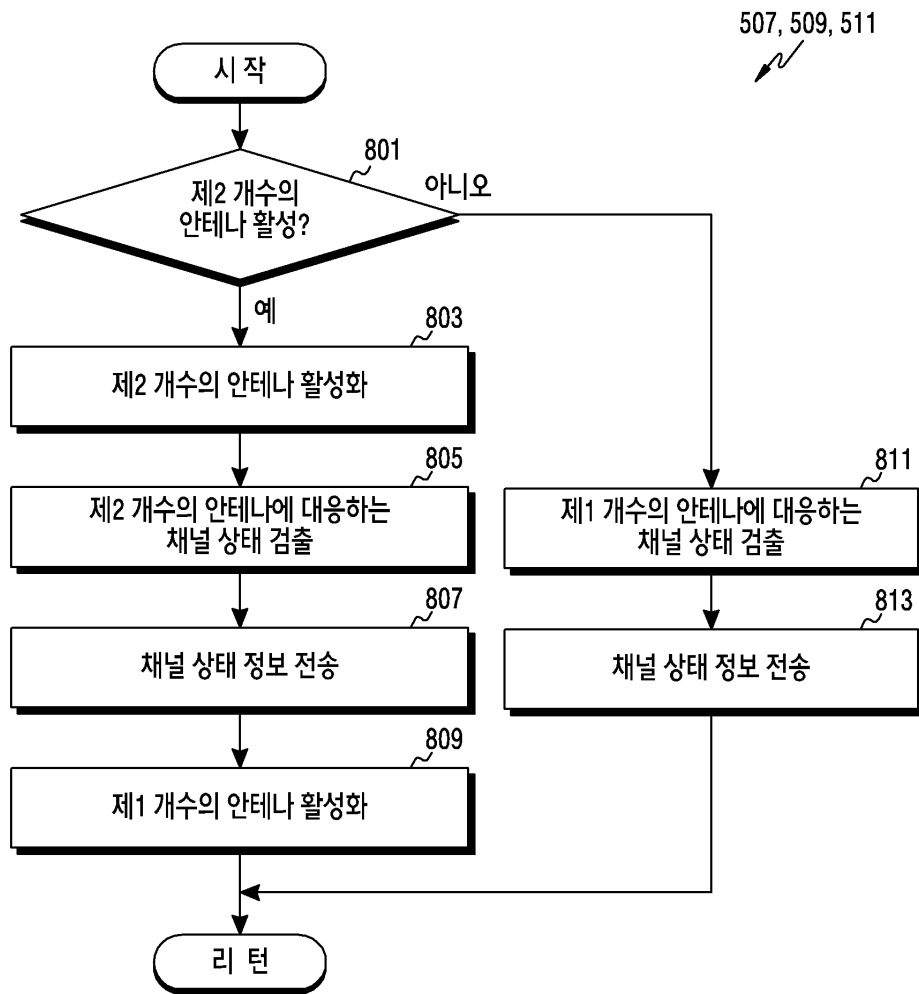
도면6



도면7



도면8



도면9

