



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월16일
(11) 등록번호 10-2500149
(24) 등록일자 2023년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/0408 (2017.01) H04B 7/06 (2017.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/0408 (2013.01)
H04B 7/0617 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0100411
(22) 출원일자 2018년08월27일
심사청구일자 2021년07월12일
(65) 공개번호 10-2020-0023912
(43) 공개일자 2020년03월06일
(56) 선행기술조사문헌
US20040204098 A1*
US20180227024 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
이영포
서울특별시 구로구 고척로 41 금호어울림아파트
101동 501호
김태윤
경기도 성남시 분당구 정자일로 248 파크뷰아파트
602동 2601호
임채만
서울특별시 서초구 신반포로33길 15 동아아파트
105동 1708호
(74) 대리인
이건주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 8 항

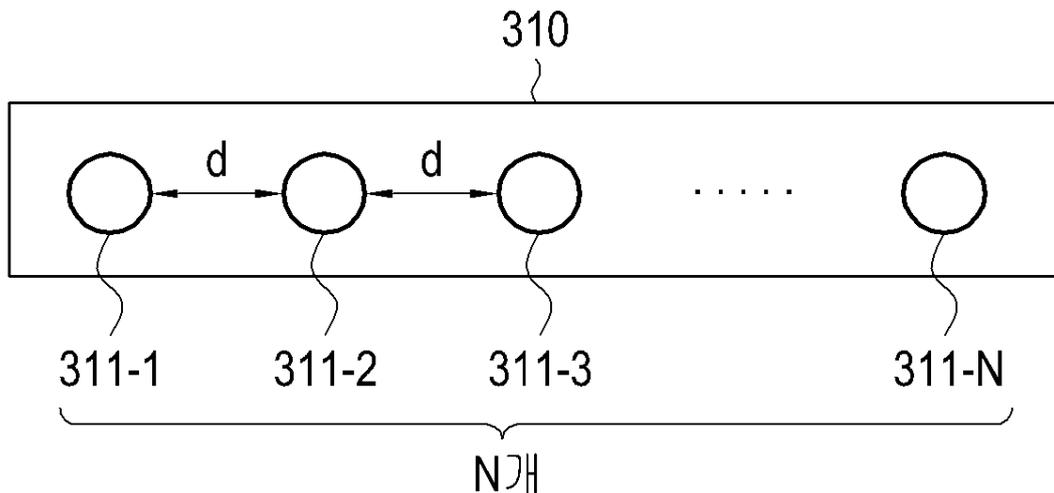
심사관 : 지수복

(54) 발명의 명칭 **빔 폭을 제어하는 전자 장치 및 그 방법**

(57) 요약

다양한 실시예에 의한 전자 장치는, 하우징, 상기 하우징 내에 위치하여, 적어도 하나의 RF(radio frequency) 신호를 송신하는 제 1 통신 회로, 상기 하우징 내에 위치하거나 또는 상기 하우징의 일부이고, 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되며 복수의 안테나 요소(antenna element)들을 포함하는 적어도 하나의 안테나, 상기 무선 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3a



통신 회로와 작동적으로 연결되는 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 작동적으로 연결되는 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 상기 전자 장치의 이동성 정보를 식별하고, 상기 전자 장치의 이동성 정보에 기반하여, 상기 복수의 안테나 요소의 적어도 일부를 통하여 형성되는, 외부 전자 장치를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔(beam)의 빔 폭(beam width)을 식별하고, 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하도록 하는 인스트럭션(instruction)들을 저장할 수 있다. 이외에 다양한 실시 예들이 가능할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04B 7/0695 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

RF(radio frequency) 신호를 송신하도록 구성되는 제 1 통신 회로;

상기 제 1 통신 회로와 작동적으로 연결되고 상기 RF 신호를 증폭하도록 구성되는 제 2 통신 회로;

상기 제 2 통신 회로와 작동적으로 연결되며 복수의 안테나 요소(antenna element)들을 포함하는 적어도 하나의 안테나;

상기 제 1 통신 회로 및 상기 제2 통신 회로와 작동적으로 연결되는 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 작동적으로 연결되는 메모리를 포함하고,

상기 메모리는 명령들을 저장하고, 상기 명령들은 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 프로세서가 동작들을 수행하도록 하고, 상기 동작들은:

상기 전자 장치의 이동성 정보를 식별하고,

상기 이동성 정보에 기초하여, 상기 복수의 안테나 요소들 중 둘 이상의 안테나 요소들에 대한 전력들의 비를 식별하고,

상기 식별된 전력들의 비에 기초하여, 상기 복수의 안테나 요소들 중 둘 이상의 안테나 요소들을 이용하여, 외부 전자 장치를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔(beam)들을 형성하는 것을 포함하고,

상기 형성된 빔들의 빔 폭(beam width)들은 상기 식별된 전력들의 비에 대응하는 전자 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

센서를 더 포함하고,

상기 이동성 정보는 상기 센서를 이용하여 식별되는 전자 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 동작들은

AGC(automatic gain control) 신호 처리를 이용하여 전력 이득을 보상하는 것을 포함하는 전자 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 동작들은,

상기 외부 전자 장치를 탐색하거나 또는 상기 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔이 일정 시간 동안 변경되지 않으면, 상기 식별된 빔 폭보다 감소된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하는 것을 포함하는 전자 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 동작들은 상기 전자 장치의 움직임의 패턴을 식별하는 것을 포함하고,

상기 이동성 정보는 상기 식별된 움직임의 패턴을 기반으로 식별되는 전자 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

전자 장치의 빔의 빔 폭을 조절하는 방법에 있어서,

상기 전자 장치의 이동성 정보를 식별하는 단계;

상기 이동성 정보에 기초하여, 상기 전자 장치의 적어도 하나의 안테나에 포함되는 복수의 안테나 요소들 중 둘 이상의 안테나 요소들 각각에 대한 전력의 비를 식별하는 단계;

상기 식별된 전력들의 비에 기초하여, 상기 복수의 안테나 요소들 중 둘 이상의 안테나 요소들을 이용하여, 외부 전자 장치를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔(beam)을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 형성된 빔들의 빔 폭(beam width)들은 상기 식별된 전력들의 비에 대응하는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 이동성 정보는 상기 전자 장치의 센서를 이용하여 식별되는 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제 13 항에 있어서,

AGC(automatic gain control) 신호 처리를 이용하여 전력 이득을 보상하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 다양한 실시예는 이동성에 기반하여 빔 폭을 제어하는 전자 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 무선 서비스들이 넓게 활용됨에 따라, 주파수 자원이 점차 희소해지고 있으나 무선 서비스의 사용자들은 여전히 높은 전송률(throughput), 낮은 지연 시간(latency)의 고품질 서비스를 원하고 있다. 이에, 새로운 무선 서비스(예: 5G(fifth generation) 셀룰러 시스템)를 제공하기 위하여 높은 주파수 대역에서의 광대역 무선 시스템이 개발되고 있다. 예를 들어, 5G 서비스를 위한 3GPP(3rd generation partnership project) NR(new radio) 표준에서는 mm 주파수(above 6Ghz) 대역에서 무선 통신을 수행하는 것에 대한 통신 규격도 정의하고 있다. mmWave와 같이 높은 주파수 대역에서는 전파 (radio) 전파 (propagation) 감쇄가 (loss) 높아 LTE (Long Term Evolution)에서와 같이 무지향성 (omnidirectional) 안테나를 적용할 경우 기지국과 전자 장치 간의 무선 통신이 어려울 수 있다. 이에, 3GPP NR 표준에서도 기지국과 전자 장치가 빔포밍(beamforming)이라는 기술을 적용할 수 있도록 기술하고 있으며, 빔포밍 기술을 통하여 높은 주파수 대역에서의 전파 (radio) 전파 (propagation) 감쇄를 (loss) 극복할 수 있도록 한다. 빔포밍은 복수개의 안테나 요소(antenna element)들로 이루어진 지향성 (directional) 안테나 기술로서, 복수의 안테나 요소들에서 송신되는 신호의 위상을 각각 조정함으로써 지향하고자 하는 방향으로의 송수신 안테나 이득을 향상 시킬 수 있다. 기지국 측과 전자 장치 측 모두에서 빔포밍을 수행할 수 있다. 기지국은 신호 동기화를 위한 참조 신호 또는 빔포밍 동작 자체를 위한 참조 신호를 송신하여, 전자 장치로 하여금 기지국 빔 중에서 가장 무선신호 품질이 좋은 기지국 빔(예: 기지국 빔 A)을 선택하도록 할 수 있다. 또한, 전자 장치는 전자 장치가 형성할 수 있는 전자 장치 빔 중에서 해당 기지국에 대하여 가장 무선신호 품질이 좋은 전자 장치 빔(예: 전자 장치 빔 Y)을 선택하여 사용할 수 있다. 이러한 동작을 통해 기지국

빔과 전자 장치 빔 간의 최적의 빔 쌍(pair)(예: 기지국 빔 A - 전자 장치 빔 Y)을 형성할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 전자 장치는 다수의 전자 장치 빔을 생성할 수 있으며, 생성 가능한 전자 장치 빔들의 집합 중에서 무선신호 품질이 가장 좋은 전자 장치 빔을 찾고 유지하는 동작을 반복할 수 있다. 전자 장치는 생성할 수 있는 모든 전자 장치 빔에 대하여 순차적으로 무선신호 품질을 측정하고, 그 중에서 가장 좋은 무선신호 품질을 가지는 전자 장치 빔(최적의 전자 장치 빔)을 이용하고 유지할 수 있다. 전자 장치의 회전과 같은 작은 움직임에도 최적의 전자 장치 빔은 쉽게 변경될 수 있다. 최적의 전자 장치 빔을 유지하기 위하여, 전자 장치에 내장되어 있는 센서(예: accelerator, gyroscope)를 이용하여 전자 장치의 방향 변화량(orientation)을 연산하고, 연산된 변화량 만큼 전자 장치 빔 방향을 보상할 수 있다. 예를 들어, 기지국 빔이 고정되면서, 전자 장치의 사용자가 고정된 위치에서 전자 장치를 움직이는 경우(예: 전자 장치를 90도 혹은 270도 회전시켜 가로/세로 모드 변경), 전자 장치 빔의 형성 방향을 변경하는 방식의 보상이 가능할 수 있다. 그러나, 전자 장치를 휴대하고 있는 사용자가 움직이는 경우(예: 걷기, 달리기, 자전거 타기, 차량 탑승 등) 최적의 기지국 빔이 변화할 수 있으며, 최적의 전자 장치 빔도 변화할 수 있다. 예를 들면, 사용자가 움직이는 동작에 따라 최적의 전자 장치 빔이 지속적으로 변경될 수 있다. 이처럼 사용자의 움직임이 있는 경우에는, 잘못된 방향으로 전자 장치 빔이 지향될 수 있다.

[0004] 다양한 실시예는, 사용자의 움직임에 따른 전자 장치의 이동성에 기반하여 빔 폭을 제어함으로써 높은 무선 신호 품질을 유지하는 전자 장치 및 그 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치는, 하우징, 상기 하우징 내에 위치하여, 적어도 하나의 RF(radio frequency) 신호를 송신하는 제 1 통신 회로, 상기 하우징 내에 위치하거나 또는 상기 하우징의 일부이고, 상기 제 1 통신 회로와 전기적으로 연결되며 복수의 안테나 요소(antenna element)들을 포함하는 적어도 하나의 안테나, 상기 제 1 통신 회로와 작동적으로 연결되는 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 작동적으로 연결되는 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 상기 전자 장치의 이동성 정보를 식별하고, 상기 전자 장치의 이동성 정보에 기반하여, 상기 복수의 안테나 요소의 적어도 일부를 통하여 형성되는, 외부 전자 장치를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔(beam)의 빔 폭(beam width)을 식별하고, 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하도록 하는 인스트럭션(instruction)들을 저장할 수 있다.

[0006] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치의 빔의 빔 폭을 조절하는 방법은, 상기 전자 장치의 이동성 정보를 식별하는 동작, 상기 전자 장치의 이동성 정보에 기반하여, 복수의 안테나 요소의 적어도 일부를 통하여 형성되는, 외부 전자 장치를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔(beam)의 빔 폭(beam width)을 식별하는 동작 및 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하는 동작을 포함할 수 있다.

[0007] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치는, 하우징, 상기 하우징 내에 위치하여, 적어도 하나의 RF(radio frequency) 신호를 송신하는 제 1 통신 회로, 상기 하우징 내에 위치하거나 또는 상기 하우징의 일부이고, 상기 제 1 통신 회로와 전기적으로 연결되며 복수의 안테나 요소(antenna element)들을 포함하는 적어도 하나의 안테나, 상기 제 1 통신 회로와 작동적으로 연결되는 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 작동적으로 연결되는 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 상기 전자 장치의 이동성 정보를 식별하고, 상기 복수의 안테나 요소의 적어도 일부를 통하여 형성되는, 외부 전자 장치를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔(beam)을 형성하기 위한 조건을 식별하고, 상기 식별된 조건을 바탕으로 상기 빔을 형성하도록 하는 인스트럭션(instruction)들을 저장할 수 있다.

발명의 효과

[0008] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치의 이동성에 따라 전자 장치 빔의 빔 폭을 제어함으로써, 전자 장치가 높은 무선신호 품질을 유지할 수 있는 전자 장치 및 그 방법이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1 은 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.

도 2는 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 구성을 간략히 나타내는 블록도이다.

도 3a 및 도 3b는 복수의 안테나 요소를 이용하여 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 4a 및 도 4b는 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도들이다.

도 5a 내지 도 5d는 다양한 실시예들에 따른, 동작 안테나 요소의 개수에 따른 빔 폭의 변화를 설명하기 위한 도면들이다.

도 6a 및 도 6b는 다양한 실시예들에 따른, 안테나 요소 각각에 인가되는 전력 비에 따른 빔 폭의 변화를 설명하기 위한 도면들이다.

도 7은 다양한 실시예들에 따른, 동작 안테나 요소의 개수를 식별하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 다양한 실시예들에 따른, 안테나 요소 각각에 인가되는 전력의 비를 식별하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도들이다.

도 10은 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도들이다.

도 11은 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도들이다.

도 12a 및 도 12b는 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 13a 및 도 13b는 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 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 구성 요소가 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

[0011] 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)을 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시예에 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. 일 실시예에 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.

[0012] 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. 일 실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.

- [0013] 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.
- [0014] 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.
- [0015] 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)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 또는 키보드를 포함할 수 있다.
- [0016] 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.
- [0017] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)은, 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.
- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)이 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.
- [0021] 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)은, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 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.
- [0026] 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 모

들(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 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)으로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(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))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 및 인증할 수 있다.

[0027] 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 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있고, 이로부터, 제 1 네트워크 198 또는 제 2 네트워크 199와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다.

[0028] 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))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[0029] 일 실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 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, or 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.

[0031] 도 2는 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 구성을 간략히 나타내는 블록도이다. 도 2에서와 같이, 다양한 실시예에 따른 전자 장치는 인쇄 회로 기판(printed circuit board; PCB)(210), 적어도 하나의 통신 장치(220)(예: 복수(예: 4개))의 통신 장치들(220-1, ..., 220-N)를 포함할 수 있다. 각 통신 장치들(220-1, ..., 220-N)은 제 2 통신 회로(221-1, ..., 221-N) 및 제 2 통신 회로(221-1, ..., 221-N)와 연결된 복수의 안테나(222-1, ..., 222-N)를 포함할 수 있다. 안테나(222-1, ..., 222-N)는 복수의 안테나 요소(antenna element)들을 포함할 수 있다.

[0032] 일 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(210)에는 프로세서(211)(예: 프로세서(120)), 통신 모듈(212)(예: 통신 모듈(190)) 또는 제 1 통신 회로(213)(예: RFIC(radio frequency IC), IFIC(intermediate frequency IC), 또는 송수신기(transceiver))가 실장 또는 배치될 수 있다.

[0033] 일 실시예에 따르면, 프로세서(211)는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램)를 구동하여 프로세서(211)에 연결된 전자 장치의 적어도 하나의 다른 구성요소(하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서(211)는 다른 구성요소(예: 통신 모듈(212))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 메모리(예: 메모리(130))에 로드하여 처리하고, 결과 데이터를 메모리에 저장할 수 있다.

[0034] 일 실시예에 따르면, 통신 모듈(212)은, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 유선 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(212)은 프로세서(211)(예: 어플리케이션 프로세서; AP)와 독립적으로 운영되는, 유선 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서(communication processor; CP)를 포함할 수 있다.

[0035] 다양한 실시예에 따라, 프로세서(211)와 통신 모듈(212)은 하나의 칩으로도 구현될 수 있으며, 프로세서(211)의 적어도 일부 기능과 통신 모듈(212)의 적어도 일부 기능이 하나의 칩으로 구현될 수도 있다.

- [0036] 일 실시예에 따르면, 제 1 통신 회로(213)는 변조부(modulator) 또는 복조부(demodulator)를 포함할 수 있다. 예컨대, 제 1 통신 회로(213)는 상기 변조부를 통해 통신 모듈(212) 또는 프로세서(211)에서 생성된 전송 신호를 무선 주파수 대역의 신호(RF(radio frequency) signal) 또는 중간 주파수 대역의 신호(IF(intermediate frequency) signal)로 변조할 수 있다. 제 1 통신 회로(213)는 예컨대, 상기 복조부를 통해 복수의 제 2 통신 회로들(221)(221-1, ..., 221-N)을 통해 수신된 무선 주파수 대역의 신호 또는 중간 주파수 대역의 신호를 기저 대역(base band) 신호로 복조할 수 있다.
- [0037] 다양한 실시예에 따라, 복수의 제 2 통신 회로들(221) 중 각각의 제 2 통신 회로들(221-1, ..., 221-N)은 제 1 통신 회로(213)에서 변조된 무선 주파수 대역의 신호를 수신하여 증폭 및/또는 무선 신호 처리하고, 복수의 안테나들(222) 중 각각의 안테나들(222-1, ..., 222-N)을 통해 무선 공간으로 전송할 수 있다. 다양한 실시예에 따라, 제 2 통신 회로(221)는 제 1 통신 회로(213)에서 변조된 중간 주파수 대역의 신호를 수신하여 무선 주파수 대역의 신호로 변환시킨 후, 변환된 신호를 증폭 및/또는 무선 신호 처리하고, 각각의 안테나들(222-1, ..., 222-N)을 통해 무선 공간으로 전송할 수 있다.
- [0038] 다양한 실시예에 따라, 제 2 통신 회로들(221) 및 복수의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 안테나들(222)은 적어도 하나의 모듈로 형성될 수 있으며, 형성된 모듈은 '통신 장치들(220)'로 지칭될 수 있다. 다양한 실시예에 따라, 복수의 제 2 통신 회로들(221) 및 복수의 안테나들(222)을 포함하는 통신 장치들(220)은 독립된 별개의 장치, 모듈 또는 회로의 형태로 형성될 수도 있으며, 적어도 일부가 PCB(210)에 포함될 수도 있다.
- [0040] 도 3a 및 도 3b는 복수의 안테나 요소를 이용하여 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다. 빔포밍 (beamforming)은 복수의 안테나 요소로 이루어진 지향성(directional) 안테나 기술로서, 복수의 안테나 요소 각각에서 송신 및/또는 수신되는 신호의 위상을 조정함으로써 지향하고자 하는 방향으로의 송수신 안테나 이득이 최대가 되도록 하는 기술이다. 예를 들어, 빔포밍 기술은 고주파 대역(예를 들어, 3GHz 내지 100GHz 사이의 주파수)에서 신호를 송신 및 수신하기 위하여 이용될 수 있다. 예를 들어, 도 3a에서와 같이, N 개의 안테나 요소들(311-1, 311-2, 311-3, ..., 311-N)은, 1차원 배열을 이루어 안테나 어레이(310)로 동작할 수 있다. 또 다른 예로, 도 3b에서와 같이, N 개의 안테나 요소들(321-1, ..., 321-N)은 X by Y의 2차원 배열을 이루어 안테나 어레이(320)로 동작할 수 있다.
- [0041] 이하에서는, 도 3a의 1차원 배열을 이루어 동작하는 안테나 어레이(310)를 예로 들어, 빔 폭 (beam width)을 계산하는 방법을 설명하도록 한다. N개의 안테나 요소(311-1, 311-2, 311-3, ..., 311-N)들은 각각의 위상 변화기 (phase shifter)를 통해 각각 특정 위상 값을 가지는 신호를 송수신할 수 있으며, 이러한 신호들이 중첩된 최종 신호가 특정 방향으로 지향되도록 하는 것을 빔포밍이라고 할 수 있다. 도 3a와 같이 N개의 안테나 요소(311-1, 311-2, 311-3, ..., 311-N)들이 선형 배열된 안테나에 대한 배열 인수(AF; array factor)는 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

[0043]
$$AF = I_0 e^{j\beta z_0 \cos\theta} + I_1 e^{j\beta z_1 \cos\theta} \dots + I_{N-1} e^{j\beta z_{N-1} \cos\theta}$$

[0044] 상기 수학식 1에서, I_n 은 N번째 안테나 요소(311-N)에 대한 자극(excitation)을 나타내고, Z_n 은 N번째 안테나 요소(311-N)의 위치를 나타내고, β 는 파수(wave number), θ 는 빔 방향을 의미할 수 있다. 모든 안테나 요소에 대한 진폭 자극이 동일하고, 위상 자극이 선형적으로 증가하고(예를 들어, $I_0 = 1, I_1 = e^{j\alpha}, I_2 = e^{j2\alpha}, I_n = e^{jn\alpha}, \dots$), 인접하는 안테나 요소들(예를 들어, 제 1 안테나 요소(311-1)와 제 2 안테나 요소(311-2))의 간격이 d로 일정한 경우, 배열 인수 AF는 수학식 2와 같이 나타낼 수 있다.

수학식 2

$$AF = \frac{\sin(N\psi / 2)}{N \sin(\psi / 2)}$$

[0046]

[0047] 상기 수학식 2에서, $\psi = \beta d \cos\theta + \alpha$ 일 수 있다. 빔 폭은 안테나 방사 패턴(antenna radiation pattern)에서의 3dB 빔 폭을 의미하며, 상기 수학식 2의 배열 인수에 대한 빔 폭은 수학식 3과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 3

$$BW = \frac{0.88\lambda}{dN}$$

[0049]

[0050] 상기 수학식 3을 참고하면, 빔 폭은 안테나 요소들 사이의 거리 d와 안테나 요소의 수 N에 따라 달라질 수 있다. 빔 폭이 클수록 넓은 범위에서 송수신되는 신호를 커버할 수 있으나, 이득이 낮아질 수 있다.

[0052]

도 4a는 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 4a의 실시예는 도 5a 내지 도 6b를 참조하여 더욱 상세하게 설명하도록 한다. 도 5a 내지 도 5d는 다양한 실시예들에 따른, 동작 안테나 요소의 개수에 따른 빔 폭의 변화를 설명하기 위한 도면들이다. 도 6a 및 도 6b는 다양한 실시예들에 따른, 안테나 요소 각각에 인가되는 전력 비에 따른 빔 폭의 변화를 설명하기 위한 도면들이다.

[0053]

다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)(예: 프로세서(120))는, 401 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별하는 것은, 전자 장치의 이동 속도를 식별하는 것을 의미할 수 있다. 전자 장치(101)는 전자 장치(101) 내부에 위치하는 센서(예: 가속도 센서, 자이로 센서, 또는 지자기 센서)를 이용하여 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수 있다. 또는, 전자 장치(101)는 GPS(global positioning system), 셀룰러 신호, WiFi 신호, 및/또는 셀룰러 신호의 도플러 변화를 이용하여 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수도 있다. 전자 장치(101)는, 전자 장치(101)를 소지한 사용자가 '제자리', '걷기', '달리기', '저속 이동체 이용'(예를 들어, 자전거, 킥보드 등), 또는 '고속 이동체 이용'(예를 들어, 자동차, 기차 등) 중 적어도 어느 하나에 해당함을 식별할 수 있다. 전자 장치(101)는, 전자 장치(101)가 형성할 수 있는 복수의 빔 중에서 무선 신호 품질이 가장 좋은 빔을 이용하여 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))와 통신을 수행할 수 있다. 외부 전자 장치는, 예를 들어, 기지국 또는 D2D(device to device) 장치일 수 있다. 이때, 외부 전자 장치와 통신을 수행하는 빔을 최적의 빔이라고 지칭할 수 있다. 빔 포밍은 지향성 안테나 기술이므로, 전자 장치(101)의 위치가 이동되거나 전자 장치(101)가 회전되는 경우, 최적의 빔이 변경되거나 또는 최적의 빔이 유지되더라도 무선 신호 품질이 감소할 수 있다. 이에 따라, 전자 장치(101)는, 전자 장치(101)의 이동성 정보를 바탕으로 빔의 속성(예: 빔의 폭)을 제어함으로써 선택된 무선 신호 품질을 유지할 수 있다.

[0054]

다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 403 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보에 기반하여, 복수의 안테나 요소의 적어도 일부를 통하여 형성되는 빔 폭을 식별할 수 있다. 다양한 실시예에 따른 빔은 외부 전자 장치를 탐색하는데 이용되거나 또는 외부 전자 장치와 통신하는데 이용될 수 있다. 도 5a 및 도 5b에서와 같이, 전자 장치(101)는 다양한 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 5a에서와 같이, 안테나(510)에 포함된 복수의 안테나 요소들(511-1, ..., 511-9)을 통해 형성되는 빔(520)의 빔 폭(521)은 W1일 수 있다. 또 다른 예로, 도 5b에서와 같이, 안테나(510)에 포함된 복수의 안테나 요소들(511-1, ..., 511-9) 중 일부의 안테나 요소들(511-1, 511-2, 511-4, 511-5, 511-7, 511-8)을 통해 형성되는 빔(530)의 빔 폭(531)은 W2일 수 있다. 예를 들어, W1 보다 W2의 값이 더 클 수 있다. 이와 같이, 전자 장치(101)는 다양한 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있으며, 식별된 전자 장치(101)의 이동성 정보에 기반하여, 형성할 빔의 빔 폭을 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 이동성이 높은 경우에는 이동성이 낮은 경우보다 빔 폭을 넓게 하여 보다 넓은 범위에서 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 이동성이 높다는 것은, 전자 장치(101)의 이동 속도가 빠르거나 불규칙한 것을 의미할 수 있다.

- [0055] 도 4를 참조하여, 전자 장치(101)는 405 동작에서, 다양한 실시예에 따라서, 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다. 빔을 형성하기 위하여 동작하는 안테나 요소의 개수 및/또는 복수의 안테나 요소들에 인가되는 전력의 크기에 따라, 형성되는 빔의 빔 폭과 송수신 이득(gain)이 달라질 수 있다.
- [0056] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 동작 안테나 요소의 개수를 조절하여, 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 5c에서와 같이, 동작 안테나 요소의 개수에 따라 다양한 빔 패턴이 생성될 수 있다. 안테나 요소의 개수가 N에서 N+1로 증가할 때, 인접한 안테나 요소 사이의 간격이 d를 유지한다고 가정하며, 동작 안테나 요소의 개수가 1(541), 2(543), 4(545), 6(547) 또는 8(549)인 경우가 도시된다. 도 5c를 참고하면, 동작 안테나 요소의 개수가 감소함에 따라 빔 폭이 증가하고, 이득이 감소함을 알 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 도 5d에서와 같이, 안테나(550)에 포함된 세 개의 안테나 요소들(551-1, 551-2, 551-3) 중 동작 안테나 요소의 개수를 두 개로 조절할 수 있다. 일부의 동작 안테나 요소를 선택함에 있어서, 전자 장치(101)는, 동작 안테나 요소들 사이의 거리 d가 유지되는 방법으로 동작 안테나 요소를 선택할 수 있다. 예를 들어, 도 5d (a)에서와 같이, 전자 장치(101)는 제 1 안테나 요소(551-1) 및 제 2 안테나 요소(551-2)를 동작 안테나 요소로 선택하거나, 도 5d (c)에서와 같이, 제 2 안테나 요소(551-2) 및 제 3 안테나 요소(551-3)를 동작 안테나 요소로 선택할 수 있다. 한편, 동작 안테나 요소를 선택하는 방법은 이에 한정되지 않으며, 도 5d (b)에서와 같이, 제 1 안테나 요소(551-1) 및 제 3 안테나 요소(551-3)를 동작 안테나 요소로 선택할 수도 있다.
- [0057] 또 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 복수의 안테나 요소에 인가되는 전력의 비를 조절하여, 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 도 6a (a)에서와 같이, 안테나(610)에 포함된 세 개의 안테나 요소들(611-1, 611-2, 611-3)에 인가되는 전력의 비를 1:1:1로 제어할 수 있다. 전력의 비를 1:1:1로 제어하는 경우, 도 6b에 도시된 빔 패턴(625)을 가질 수 있다. 전자 장치(101)는, 도 6a (b)에서와 같이, 안테나(610)에 포함된 세 개의 안테나 요소들(611-1, 611-2, 611-3)에 인가되는 전력의 비를 1:2:1로 제어할 수 있다. 전력의 비를 1:2:1로 제어하는 경우, 도 6b에 도시된 빔 패턴(623)을 가질 수 있다. 전자 장치(101)는, 도 6a (c)에서와 같이, 안테나(610)에 포함된 세 개의 안테나 요소들(611-1, 611-2, 611-3)에 인가되는 전력의 비를 2:1:1로 제어할 수 있다. 전력의 비를 2:1:1로 제어하는 경우, 도 6b에 도시된 빔 패턴(621)을 가질 수 있다. 도 6b를 참고하면, 복수의 안테나 요소들에 인가되는 전력의 비가 달라짐에 따라 생성되는 빔의 빔 폭이 상이함을 알 수 있다.
- [0059] 도 4b는 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0060] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)(예: 프로세서(120))는, 411 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수 있다. 411 동작은, 상술한 401 동작과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0061] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 413 동작에서, 복수의 안테나 요소의 적어도 일부를 통하여 형성되는, 외부 전자 장치를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔(beam)을 형성하기 위한 조건을 식별할 수 있다. 예를 들어, 빔을 형성하기 위한 조건을 식별한다는 것은, 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소들 중 동작 안테나 요소의 수를 식별하거나 또는 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력의 비를 식별하는 것일 수 있다.
- [0062] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 415 동작에서, 상기 식별된 조건을 바탕으로 상기 빔을 형성할 수 있다. 상기 식별된 조건을 바탕으로 형성된 빔은, 전자 장치(101)의 이동성이 큰 경우에는 빔 폭이 크고, 전자 장치(101)의 이동성이 작은 경우에는 빔 폭이 작은 빔일 수 있다.
- [0063] 하나의 실시예에서는, 전자 장치(101)는 도 4a에서와 같이 이동성에 기반하여 빔 폭을 식별하고, 식별된 빔 폭을 형성하도록 제어하도록 설정될 수 있다. 또 다른 실시예에서는, 전자 장치(101)는 도 4b에서와 같이, 이동성 및 형성 조건 사이의 연관 정보에 기반하여, 확인된 형성 조건으로 빔을 생성하도록 설정될 수도 있으며, 이 경우에는 빔 폭을 직접 식별하지 않을 수도 있다.
- [0065] 도 7은 다양한 실시예들에 따른, 동작 안테나 요소의 개수를 식별하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0066] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)(예: 프로세서(120))는, 701 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수 있다. 701 동작은, 상술한 401 동작과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0067] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 703 동작에서, 전자 장치(101)에 저장된 동작 안테나 요소의 개수 정보를 바탕으로, 식별된 이동성 정보에 대응하는 동작 안테나 요소의 개수를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자

장치(101)는 아래 표 1과 같이, 이동성 정보에 대응하는 동작 안테나 요소의 개수를 저장할 수 있다. 그리고, 이동성 정보가 식별되면, 전자 장치(101)는 식별된 이동성 정보에 대응하는 동작 안테나 요소의 개수를 식별할 수 있다.

표 1

이동성 정보	동작 안테나 요소의 개수
A	N
B	N-N1
C	
D	
E	N-2N1

[0069]

[0070] 예를 들어, 상기 표 1에서, A는 '제자리', B는 '걷기', C는 '뛰기', D는 '저속 이동체 이용', E는 '고속 이동체 이용'일 수 있으며, 이동성 정보는 전자 장치(101)의 이동 속도를 기반으로 식별될 수 있다. 상기 표 1에서, N은 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소의 개수일 수 있고, N1은 1일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 이동 속도가 5km/h인 경우, 전자 장치(101)는, B(걷기)로 식별하고, 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소 중 한 개의 안테나 요소를 제외할 수 있다.

[0071]

[0071] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 705 동작에서, 식별된 안테나 요소의 개수에 따라, 복수의 안테나 요소 중 동작 안테나 요소를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 동작 안테나 요소의 선택에 따라 변경될 수 있는 빔 폭, 및/또는 그레이팅 로브(grating lobe)의 특성을 고려하여 동작 안테나 요소를 식별할 수 있다. 한편, 동작 안테나 요소의 개수에 따라 동작 안테나 요소를 선택하는 방법은 이에 한정되지 않는다.

[0073]

[0073] 도 8은 다양한 실시예들에 따른, 안테나 요소 각각에 인가되는 전력의 비를 식별하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0074]

[0074] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)(예: 프로세서(120))는, 801 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수 있다. 801 동작은, 상술한 401 동작과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0075]

[0075] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 803 동작에서, 전자 장치(101)에 저장된 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력 비 정보를 바탕으로, 식별된 이동성 정보에 대응하는 전력 비를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 아래 표 2와 같이, 안테나 요소의 개수가 3인 경우, 이동성 정보에 대응하는 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력 비를 저장할 수 있다. 그리고, 이동성 정보가 식별되면, 전자 장치(101)는 식별된 이동성 정보에 대응하는 동작 안테나 요소의 개수를 식별할 수 있다.

표 2

이동성 정보	전력 비
A	1:1:1
B	2:1:1
C	
D	
E	1:2:1

[0077]

[0078] 예를 들어, 상기 표 2에서, A는 '제자리', B는 '걷기', C는 '뛰기', D는 '저속 이동체 이용', E는 '고속 이동체 이용'일 수 있으며, 이동성 정보는 전자 장치(101)의 이동 속도를 기반으로 식별될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 이동 속도가 15km/h인 이상인 경우, 전자 장치(101)는, E(고속 이동체 이용)으로 식별하고, 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력 비를 1: 2: 1로 제어할 수 있다. 한편, 상기 이동성 정보의 예시와 전력 비는 일 실시예에 불과할 뿐, 이에 한정되지 않는다.

[0080]

[0080] 도 9는 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도들이다.

[0081]

[0081] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)(예: 프로세서(120))는, 901 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 주기적으로 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수 있으며, 이동성 정보는 전자 장치의 속도를 기반으로 할 수 있다.

- [0082] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 903 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보가 변경되는지 판단할 수 있다.
- [0083] 다양한 실시예에 따라서, 이동성 정보가 변경된 것으로 판단되면, 전자 장치(101)는 905 동작에서, 변경된 이동성 정보에 기반하여 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))를 탐색하거나 또는 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔의 빔 폭을 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 이동성 정보가 '걷기'에서 '고속 이동체 이용'으로 변경된 것으로 판단되면, 전자 장치(101)는 '고속 이동체 이용'에 대응하는 빔의 빔 폭을 식별할 수 있다.
- [0084] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 907 동작에서, 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다. 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하기 위하여, 전자 장치(101)는, 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소들 중 동작 안테나 요소의 개수를 식별하거나 또는 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력 비를 식별할 수 있다. 그리고, 식별된 동작 안테나 요소의 개수 또는 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력 비를 이용하여 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다.
- [0085] 한편, 905 동작과 907 동작에서는, 이동성 정보에 대응하는 빔 폭을 식별하고 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하는 것으로 설명하였으나, 도 4b에서 설명한 바와 같이, 이동성 정보에 대응하는 빔 형성 조건을 식별하고 식별된 빔 형성 조건을 바탕으로 빔을 형성할 수도 있다.
- [0086] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 909 동작에서, 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 또는 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 상기 903 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보가 변경되지 않은 것으로 판단되면, 전자 장치(101)는, 빔 폭을 식별하는 905 동작과 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하는 907 동작을 수행하지 않을 수 있다. 전자 장치(101)의 이동성 정보가 변경되지 않았으므로, 기존의 이동성 정보에 기반하여 식별된 빔 폭을 가지도록 형성된 빔을 유지할 수 있다. 이에 따라, 이동성 정보가 변경되지 않은 경우에는 빔 폭을 식별하는 동작을 생략할 수 있다.
- [0087] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는 909 동작에서, 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신을 수행할 수 있다. 이동성 정보가 변경되지 않은 것으로 판단된 경우, 전자 장치(101)는 기존에 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신을 수행할 수 있다.
- [0089] 도 10은 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도들이다.
- [0090] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)(예: 프로세서(120))는, 1001 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수 있다. 1001 동작은, 상술한 401 동작과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0091] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 1003 동작에서, 수신 신호 세기가 임계값보다 큰지 판단할 수 있다.
- [0092] 다양한 실시예에 따라서, 수신 신호 세기가 임계값 보다 작거나 같은 것으로 판단되면, 전자 장치(101)는 1005 동작에서, 초기 설정된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다. 예를 들어, 빔 폭을 증가시키기 위하여 동작 안테나 요소의 수를 감소시키는 경우무선 신호에 대한 검파 및 복조 동작에서 문제가 발생할 가능성이 있을 수 있다. 이에 따라, 수신 신호 세기가 임계값보다 작은 상황에서는 빔 폭을 식별하는 1007 동작과 1009 동작을 생략할 수 있다.
- [0093] 다양한 실시예에 따라서, 수신 신호 세기가 임계값보다 큰 것으로 판단되면, 전자 장치(101)는 1007 동작에서, 식별된 이동성 정보에 기반하여 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))를 탐색하거나 또는 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔의 빔 폭을 식별할 수 있다.
- [0094] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는 1009 동작에서, 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다. 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하기 위하여, 전자 장치(101)는, 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소들 중 동작 안테나 요소의 개수를 식별하거나 또는 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력 비를 식별할 수 있다. 그리고, 식별된 동작 안테나 요소의 개수 또는 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력 비를 이용하여 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다.
- [0095] 한편, 1007 동작과 1009 동작에서는, 이동성 정보에 대응하는 빔 폭을 식별하고 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하는 것으로 설명하였으나, 도 4b에서 설명한 바와 같이, 이동성 정보에 대응하는 빔 형성 조건을 식별하고 식별된 빔 형성 조건을 바탕으로 빔을 형성할 수도 있다.

- [0096] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는 1011 동작에서, 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 수신 신호 세기가 임계값보다 큰 경우, 전자 장치(101)는 이동성 정보에 대응하는 빔 폭을 가지도록 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 수신 신호 세기가 임계값보다 작거나 같은 경우, 전자 장치(101)는 초기 설정된 빔 폭을 가지도록 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신할 수 있다.
- [0098] 도 11은 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도들이다.
- [0099] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)(예: 프로세서(120))는, 1101 동작에서, 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별할 수 있다. 1101 동작은, 상술한 401 동작과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0100] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 1103 동작에서, 다중 경로 수가 임계값보다 작은지 판단할 수 있다. 예를 들어, 다중 경로 수가 많다는 것은 기지국 빔과 전자 장치의 빔이 여러 쌍이 존재할 수 있음을 의미할 수 있다.
- [0101] 다양한 실시예에 따라서, 다중 경로 수가 임계값보다 크거나 같은 것으로 판단되면, 전자 장치(101)는 1105 동작에서, 초기 설정된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하거나 빔 폭을 유지할 수 있다. 예를 들어, 다중 경로 수가 임계값보다 크거나 같은 경우에는, 빔 폭이 좁더라도 전자 장치의 이동성으로 인해 발생하는 문제를 극복할 가능성이 높을 수 있다. 이에 따라, 다중 경로의 수가 임계값보다 크거나 같은 경우에는 빔 폭을 식별하는 1107 동작과 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하는 1109 동작을 생략할 수 있다.
- [0102] 다양한 실시예에 따라서, 다중 경로 수가 임계값보다 작은 것으로 판단되면, 전자 장치(101)는 1107 동작에서, 식별된 이동성 정보에 기반하여 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))를 탐색하거나 또는 외부 전자 장치와 통신하기 위한 빔의 빔 폭을 식별할 수 있다.
- [0103] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는 1109 동작에서, 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다. 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하기 위하여, 전자 장치(101)는, 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소들 중 동작 안테나 요소의 개수를 식별하거나 또는 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력 비를 식별할 수 있다. 그리고, 식별된 동작 안테나 요소의 개수 또는 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력 비를 이용하여 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성할 수 있다.
- [0104] 한편, 1107 동작과 1109 동작에서는, 이동성 정보에 대응하는 빔 폭을 식별하고 식별된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하는 것으로 설명하였으나, 도 4b에서 설명한 바와 같이, 이동성 정보에 대응하는 빔 형성 조건을 식별하고 식별된 빔 형성 조건을 바탕으로 빔을 형성할 수도 있다.
- [0105] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는 1111 동작에서, 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 다중 경로 수가 임계값보다 작은 경우, 전자 장치(101)는 이동성 정보에 대응하는 빔 폭을 가지도록 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 다중 경로 수가 임계값보다 크거나 같은 경우, 전자 장치(101)는 초기 설정된 빔 폭을 가지도록 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 기존의 빔 폭을 유지하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다.
- [0107] 도 12a 및 도 12b는 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다. 도 12a의 실시예는 도 12b를 참조하여 설명하도록 한다.
- [0108] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)(예: 프로세서(120))는, 1201 동작에서, 제 1 빔을 통해 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))와 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 12b에서와 같이, 사용자(1211)가 고속 이동체를 이용중이고, 외부 전자 장치(1217)는 고속 이동체 내부에 배치된 액세스 포인트(access point)이며, 제 1 빔(1215)은 전자 장치(1213)와 외부 전자 장치(1217) 사이의 최적의 빔임을 가정할 수 있다. 또한, 제 1 빔(1215)은 '고속 이동체 이용'을 나타내는 이동성 정보를 기반으로 식별된 빔 폭을 가질 수 있다.
- [0109] 도 12a를 참조하여, 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 1203 동작에서, 제 1 빔을 통한 외부 전자 장치(1217)와의 통신 시간이 임계값보다 큰지 판단할 수 있다. 제 1 빔을 통한 외부 전자 장치와의 통신 시간이 임계값보다 크다는 것은, 제 1 빔이 최적의 빔을 유지하는 시간이 임계값보다 크다는 것을 의미할 수 있다.
- [0110] 다양한 실시예에 따라서, 제 1 빔을 통한 외부 전자 장치와의 통신 시간이 임계값보다 큰 경우, 전자 장치(101)는 1205 동작에서, 제 1 빔의 빔 폭보다 감소된 빔 폭을 가지는 제 2 빔을 형성할 수 있다. 도 12b에서와 같이, 사용자(1211)가 제자리에 있는 경우, 전자 장치(1213)와 외부 전자 장치(1217)의 상대 속도는 0이므로, 전

자 장치(101)는 '고속 이동체 이용'에 대응하는 빔 폭을 가지는 빔을 이용하여 통신할 필요가 없을 수 있다. 따라서, 전자 장치(1213)는 제 1 빔(1215, 예를 들어, 고속 이동체 이용에 대응하는 빔 폭을 가지는 빔)보다 감소된 빔 폭을 가지는 제 2 빔을 형성할 수 있다. 한편, 전자 장치(101)는 형성된 제 2 빔을 통한 외부 전자 장치와의 통신 시간이 임계값 보다 큰 경우에는 제 2 빔의 빔 폭보다 감소된 빔 폭을 가지는 제 3 빔을 형성하여 빔 폭을 줄이는 동작을 반복할 수도 있다.

[0111] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치는 1207 동작에서, 형성된 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제 1 빔을 통한 외부 전자 장치와의 통신 시간이 임계값보다 큰 경우, 제 1 빔의 빔 폭보다 감소된 빔 폭을 가지는 제 2 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신을 수행할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 제 1 빔을 통한 외부 전자 장치와의 통신 시간이 임계값보다 작거나 같은 경우, 제 1 빔을 통해 외부 전자 장치를 탐색하거나 외부 전자 장치와 통신을 수행할 수 있다.

[0113] 도 13a 및 도 13b는 다양한 실시예들에 따른, 빔을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다. 도 13a의 실시예는 도 13b를 참조하여 더욱 상세하게 설명하도록 한다.

[0114] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)(예: 프로세서(120))는, 1301 동작에서, 전자 장치(101)의 움직임 패턴을 식별할 수 있다. 예를 들어, 움직임 패턴은 전자 장치(101)가 특정 패턴으로 움직이는 현상을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 도 13b에서와 같이, 전자 장치(1313)는, 사용자(1311)가 전자 장치(1313)를 손에 쥔 상태에서, 팔은 앞 뒤로 흔들며 걷는 경우 또는 사용자(1311)가 전자 장치(1313)를 일정한 방향으로 유지하며 걷는 경우 등에 대응하는 움직임 패턴을 식별할 수 있다.

[0115] 도 13a를 참조하여, 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는 1303 동작에서, 식별된 움직임 패턴을 고려하여 전자 장치의 이동성 정보를 식별할 수 있다. 예를 들어, 도 13b에서와 같이, 팔은 앞 뒤로 흔들며 걷는 경우에 대응하는 움직임 패턴을 고려하여 이동성 정보를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)의 이동 속도만을 고려하여 이동성 정보를 식별하는 경우 보다, 팔을 앞 뒤로 흔들며 걷는 경우의 움직임 패턴을 고려하는 경우, 이동성이 더 큰 것으로 식별할 수 있다.

[0116] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는 1305 동작에서, 식별된 이동성 정보에 대응하는 움직임 인덱스를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 표 3과 같이, 이동성 정보와 움직임 인덱스를 대응시켜 저장할 수 있다.

[0117]

표 3

이동성 정보	움직임 인덱스
A	0
B	1
C	
D	
E	2

[0120] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 하우징, 상기 하우징 내에 위치하여, 적어도 하나의 RF(radio frequency) 신호를 송신하는 제 1 통신 회로(예: 제 1 통신 회로(213)), 상기 하우징 내에 위치하거나 또는 상기 하우징의 일부이고, 상기 제 1 통신 회로(예: 제 1 통신 회로(213))와 전기적으로 연결되며 복수의 안테나 요소(antenna element)들을 포함하는 적어도 하나의 안테나 구조체(예: 안테나(222-1)), 상기 제 1 통신 회로(예: 제 1 통신 회로(213))와 작동적으로 연결되는 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120)), 및 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120))와 작동적으로 연결되는 메모리(예: 메모리(130)),를 포함하고, 상기 메모리(예: 메모리(130))는, 실행 시에, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별하고, 상기 전자 장치(101)의 이동성 정보의 적어도 일부에 기반하여, 상기 복수의 안테나 요소의 적어도 일부를 통하여 형성되는, 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))와 통신하기 위한 빔(beam)의 빔 폭(beam width)을 식별하고, 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하도록 하는 인스트럭션(instruction)들을 저장할 수 있다.

[0121] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 상기 하우징 내에 위치하는 센서(예: 센서 모듈(176))를 더 포함하

고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 센서(예: 센서 모듈(176))를 이용하여 상기 전자 장치(101)의 상기 이동성 정보를 식별하도록 할 수 있다.

- [0122] 다양한 실시예에 따라서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 이동성 정보가 변경되면, 상기 변경된 이동성 정보에 기반하여, 상기 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))를 탐색하거나 또는 상기 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))와 통신하기 위한 빔의 빔 폭을 식별하도록 할 수 있다.
- [0123] 다양한 실시예에 따라서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 식별된 빔 폭에 대응하는 동작 안테나 요소의 개수를 식별하고, 상기 제 1 통신 회로(예: 제 1 통신 회로(213))를 이용하여, 상기 식별된 개수의 안테나 요소에 상기 RF 신호를 인가함으로써, 상기 식별된 개수의 안테나 요소를 통하여 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하도록 할 수 있다.
- [0124] 다양한 실시예에 따라서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, AGC(automatic gain control) 신호 처리를 이용하여 전력 이득을 보상하도록 할 수 있다.
- [0125] 다양한 실시예에 따라서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 식별된 빔 폭이 특정 값 이상이면 LNA(low noise amplifier)를 이용하여 상기 식별된 빔 폭에 대응하는 범위에서 수신되는 통신 신호를 지정된 값 이상의 크기로 수신하도록 할 수 있다.
- [0126] 다양한 실시예에 따라서, 상기 하우징 내에 위치하여, 상기 제 1 통신 회로(예: 제 1 통신 회로(213))와 전기적으로 연결되며, 상기 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 상기 RF 신호를 증폭하거나 상기 RF 신호의 위상을 변화(phase shift)시키는 제 2 통신 회로를 더 포함하고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하는 동작의 적어도 일부로, 상기 식별된 빔 폭에 대응하는 안테나 요소 각각에 인가되는 전력 비를 식별하고, 상기 제 2 통신 회로를 이용하여, 상기 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력의 비가 상기 식별된 전력 비에 대응하도록 상기 RF 신호를 증폭함으로써, 상기 복수의 안테나 요소들을 통하여 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하도록 할 수 있다.
- [0127] 다양한 실시예에 따라서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 빔의 빔 폭을 식별하는 동작의 적어도 일부로, 상기 식별된 이동성 정보와 함께 상기 전자 장치(101)의 수신 신호 세기 또는 채널 품질 정보 중 적어도 하나를 바탕으로 상기 빔의 빔 폭을 식별하도록 할 수 있다.
- [0128] 다양한 실시예에 따라서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 빔의 빔 폭을 식별하는 동작의 적어도 일부로, 상기 식별된 이동성 정보와 함께 상기 전자 장치(101)에서 관측되는 경로 신호의 개수를 바탕으로 상기 빔의 빔 폭을 식별하도록 할 수 있다.
- [0129] 다양한 실시예에 따라서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))를 탐색하거나 또는 상기 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))와 통신하기 위한 빔이 일정 시간 동안 변경되지 않으면, 상기 식별된 빔 폭보다 감소된 빔 폭을 가지는 빔을 형성하도록 할 수 있다.
- [0130] 다양한 실시예에 따라서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 이동성 정보를 식별하는 동작의 적어도 일부로, 상기 전자 장치(101)의 움직임 패턴을 식별하고, 상기 식별된 움직임 패턴을 바탕으로 상기 이동성 정보를 식별하도록 할 수 있다.
- [0131] 다양한 실시예에 따라서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 전자 장치(101)의 이동성 정보에 대응하는 이동성(mobility) 인덱스(index)를 식별하고, 상기 식별된 이동성 인덱스에 기반하여, 상기 빔의 빔 폭을 식별하도록 할 수 있다.
- [0132] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)의 빔의 빔 폭을 조절하는 방법은, 상기 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별하는 동작, 상기 전자 장치(101)의 이동성 정보에 기반하여, 복수의 안테나 요소의 적어도 일부를 통하여 형성되는, 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))와 통신하기 위한 빔(beam)의 빔 폭(beam width)을 식별하는 동작, 및 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0133] 다양한 실시예에 따라서, 상기 이동성 정보를 식별하는 동작은, 상기 전자 장치(101) 내에 위치하는 센서(예: 센서 모듈(176))를 이용하여 상기 전자 장치(101)의 상기 이동성 정보를 식별할 수 있다.

- [0134] 상기 빔의 빔 폭을 식별하는 동작은, 상기 이동성 정보가 변경되면, 상기 변경된 이동성 정보에 기반하여, 상기 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))를 탐색하거나 또는 상기 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))와 통신하기 위한 빔의 빔 폭을 식별할 수 있다.
- [0135] 다양한 실시예에 따라서, 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하는 동작은, 상기 식별된 빔 폭에 대응하는 동작 안테나 요소의 개수를 식별하고, 상기 식별된 개수의 안테나 요소에 RF 신호를 인가함으로써, 상기 식별된 개수의 안테나 요소를 통하여 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성할 수 있다.
- [0136] 다양한 실시예에 따라서, AGC(automatic gain control) 신호 처리를 이용하여 전력 이득을 보상하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [0137] 다양한 실시예에 따라서, 상기 빔의 빔 폭을 식별하는 동작은, 상기 식별된 빔 폭이 특정 값 이상이면 LNA(low noise amplifier)를 이용하여 상기 식별된 빔 폭에 대응하는 범위에서 수신되는 통신 신호를 지정된 값 이상의 크기로 수신하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [0138] 다양한 실시예에 따라서, 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성하는 동작은, 상기 식별된 빔 폭에 대응하는 안테나 요소 각각에 인가되는 전력 비를 식별하고, 상기 복수의 안테나 요소들 각각에 인가되는 전력의 비가 상기 식별된 전력 비에 대응하도록 RF 신호를 증폭함으로써, 상기 복수의 안테나 요소들을 통하여 상기 식별된 빔 폭을 가지는 상기 빔을 형성할 수 있다.
- [0139] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 하우징, 상기 하우징 내에 위치하여, 적어도 하나의 RF(radio frequency) 신호를 송신하는 제 1 통신 회로(예: 제 1 통신 회로(213)), 상기 하우징 내에 위치하거나 또는 상기 하우징의 일부이고, 상기 제 1 통신 회로(예: 제 1 통신 회로(213))와 전기적으로 연결되며 복수의 안테나 요소(antenna element)들을 포함하는 적어도 하나의 안테나(예: 안테나(222-1)), 상기 제 1 통신 회로(예: 제 1 통신 회로(213))와 작동적으로 연결되는 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120)), 및 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120))와 작동적으로 연결되는 메모리(예: 메모리(130)),를 포함하고, 상기 메모리(예: 메모리(130))는, 실행 시에, 상기 프로세서(예: 프로세서(120))가, 상기 전자 장치(101)의 이동성 정보를 식별하고, 상기 복수의 안테나 요소의 적어도 일부를 통하여 형성되는, 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))를 탐색(search)하거나 또는 상기 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 전자 장치(104))와 통신하기 위한 빔(beam)을 형성하기 위한 조건을 식별하고, 상기 식별된 조건을 바탕으로 상기 빔을 형성하도록 하는 인스트럭션(instruction)들을 저장할 수 있다.
- [0140] 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치(101)는, 제 1 플레이트, 상기 제 1 플레이트와 반대 방향으로 향하는 제 2 플레이트, 및 상기 제 1 플레이트와 상기 제 2 플레이트 사이의 공간을 둘러싸고, 상기 제 2 플레이트에 연결되거나, 상기 제 2 플레이트와 일체로 형성된 측면 부재를 포함하는 하우징, 상기 제 1 플레이트의 일부를 통해 보여지는 디스플레이(예: 표시 장치(160)), 상기 하우징 내부에 배치되고, 인쇄 회로 기판 및 상기 인쇄 회로 기판에 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 안테나 구조체(예: 안테나(222-1)), 상기 안테나 엘리먼트들과 전기적으로 연결되고, 3GHz 및 100GHz사이의 주파수를 가진 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 적어도 하나의 무선 통신 프로세서(예: 제 1 통신 회로(213)), 상기 무선 통신 프로세서(예: 제 1 통신 회로(213))와 작동적으로 연결된 적어도 하나의 센서 및 상기 무선 통신 프로세서(예: 제 1 통신 회로(213))와 작동적으로 연결된 메모리(예: 메모리(130)))를 포함하고, 상기 메모리(예: 메모리(130))는, 실행 시에, 상기 무선 통신 프로세서(예: 제 1 통신 회로(213))가, 상기 적어도 하나의 센서로부터, 상기 전자 장치의 움직임과 관련된 정보를 획득하고, 상기 움직임과 관련된 정보에 적어도 일부 기반하여, 상기 안테나 엘리먼트들 중 상기 신호를 송신 및/또는 수신할 안테나 엘리먼트들을 선택 및/또는 상기 안테나 엘리먼트들 각각에 전달할 전력을 결정하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0142] 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.
- [0143] 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 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 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: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 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 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[0144] 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, 일실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

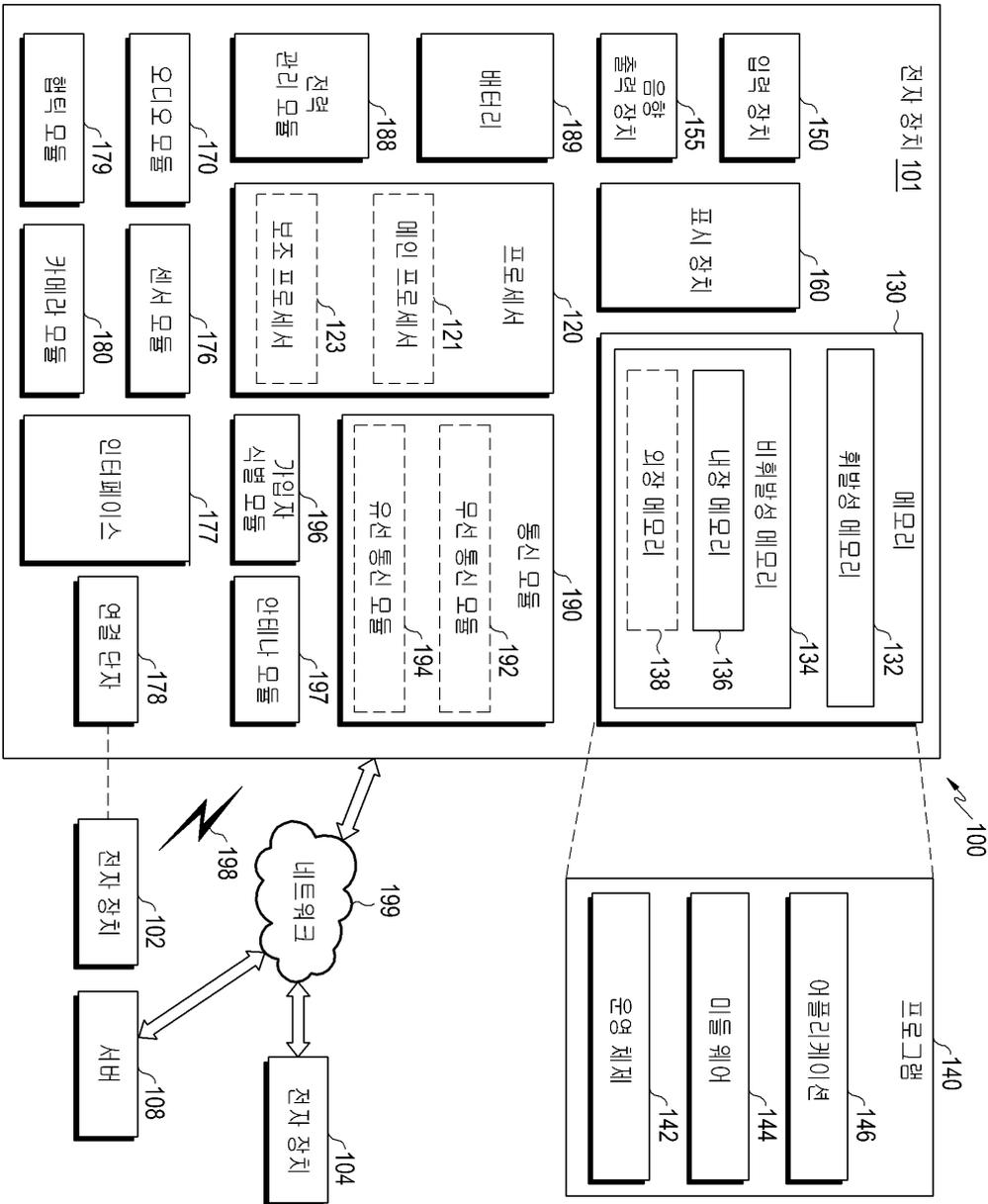
[0145] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 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 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[0146] 일실시예에 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.

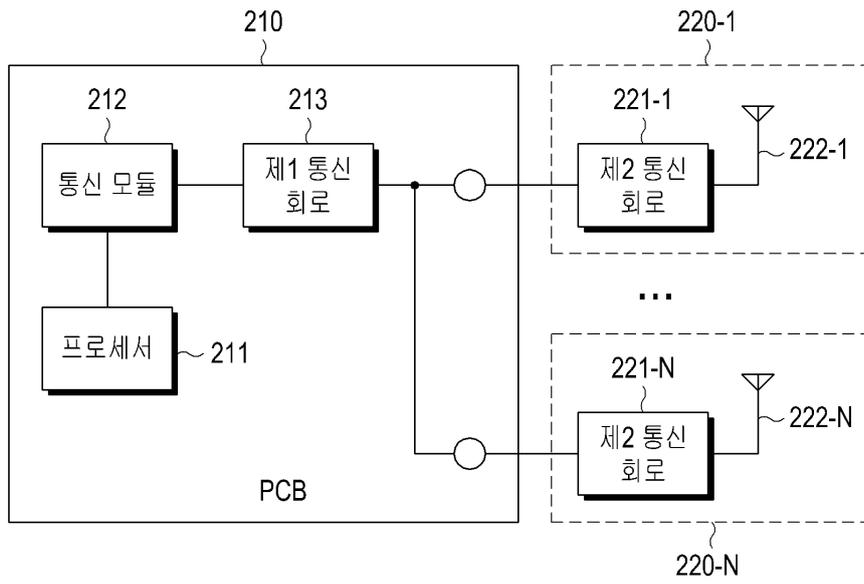
[0147] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 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.

도면

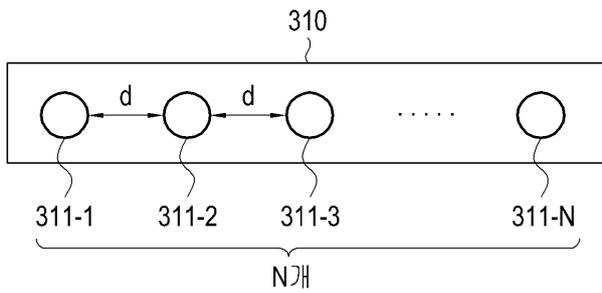
도면1



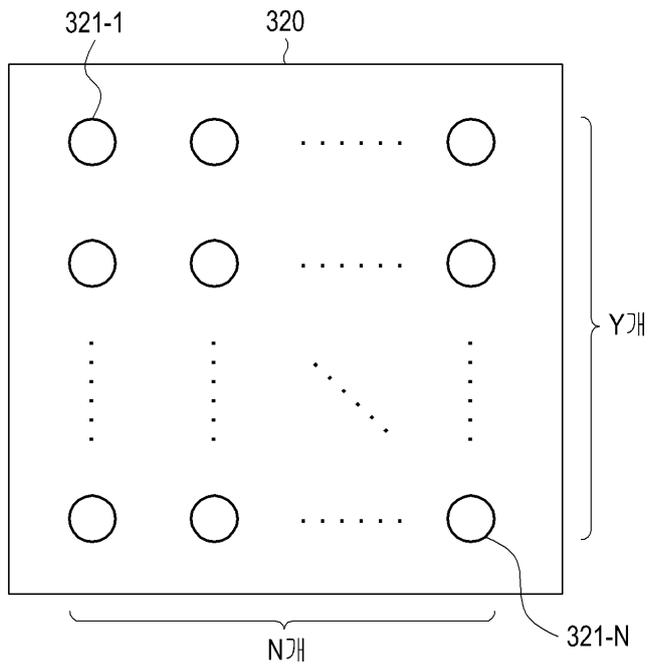
도면2



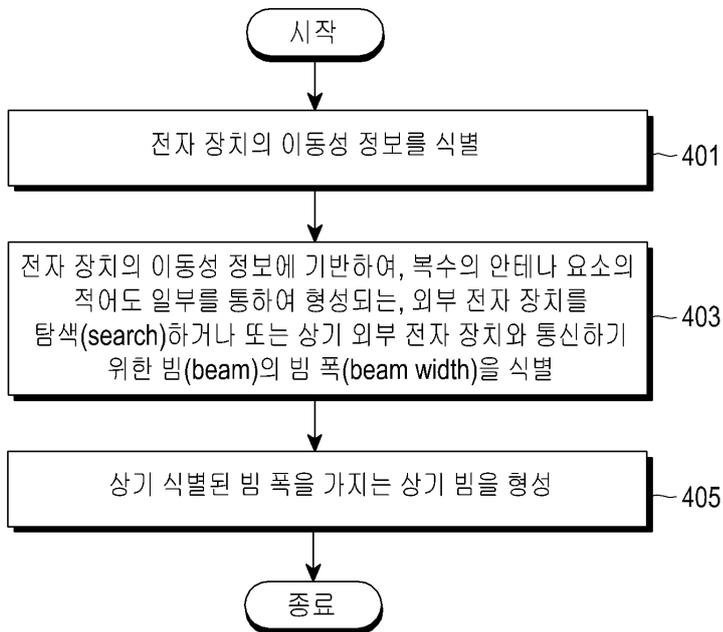
도면3a



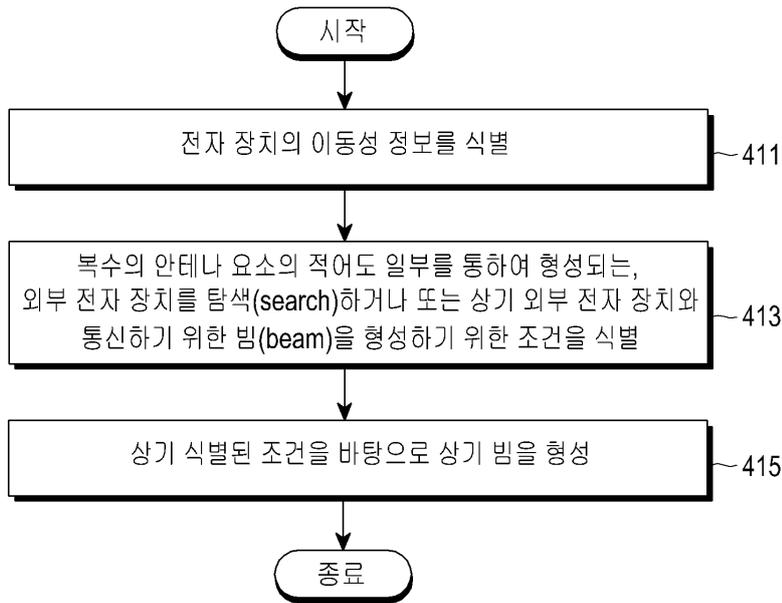
도면3b



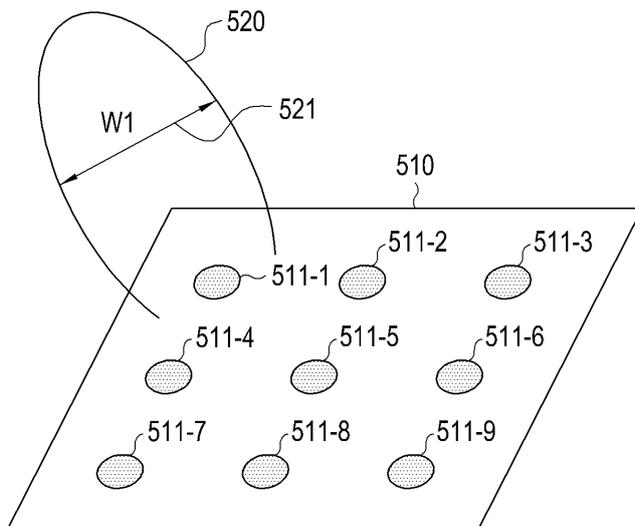
도면4a



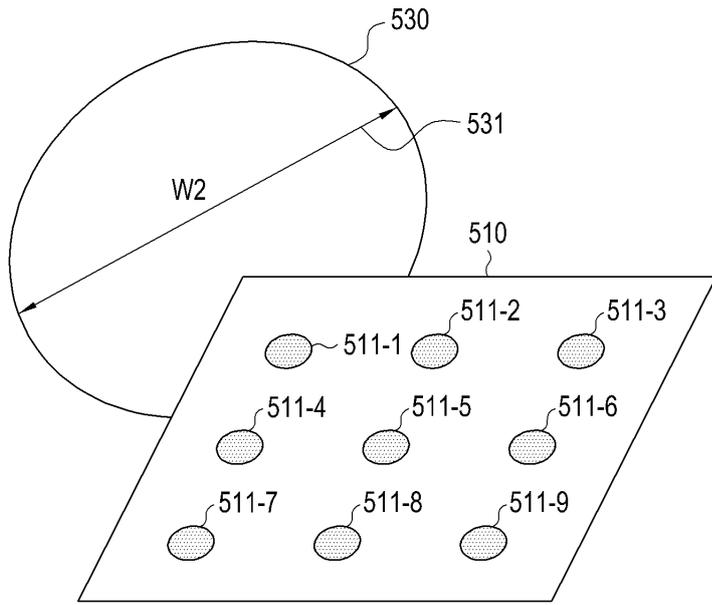
도면4b



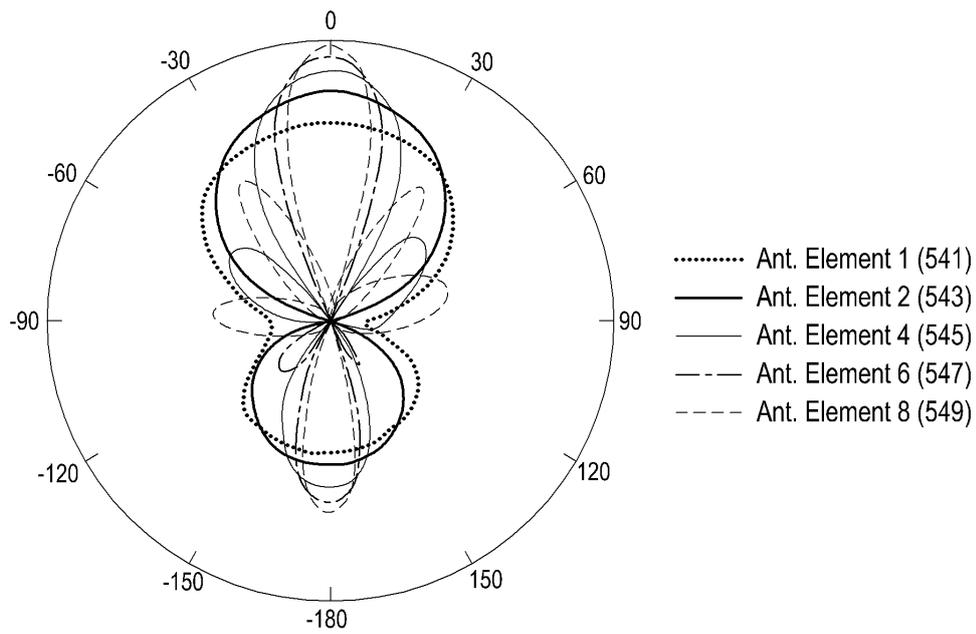
도면5a



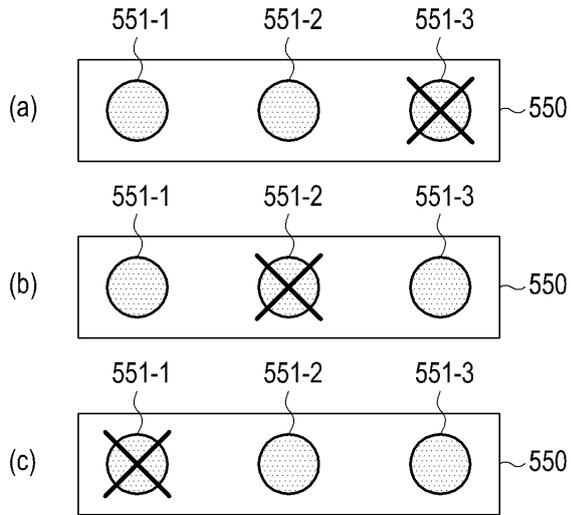
도면5b



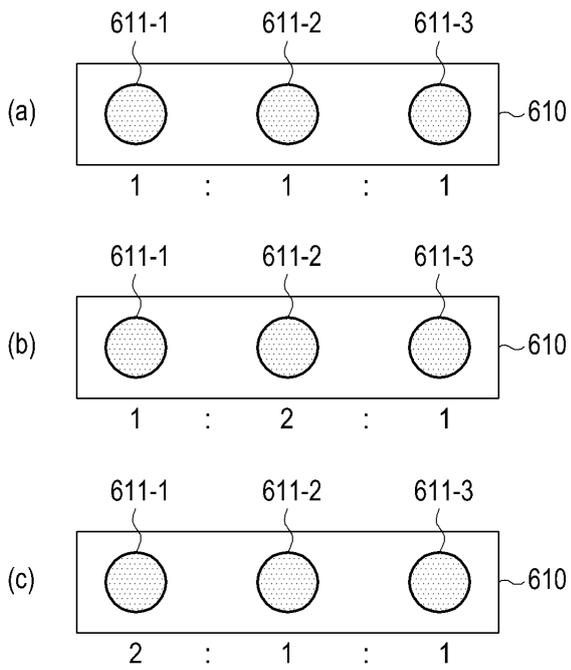
도면5c



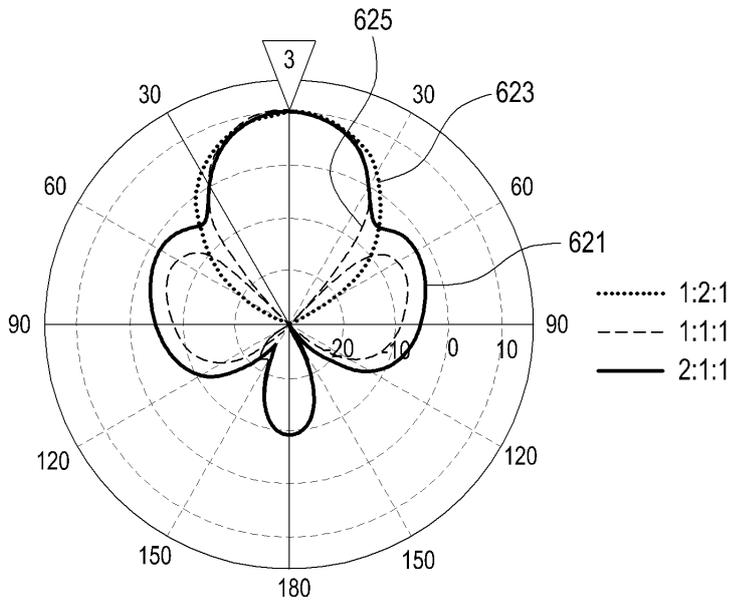
도면5d



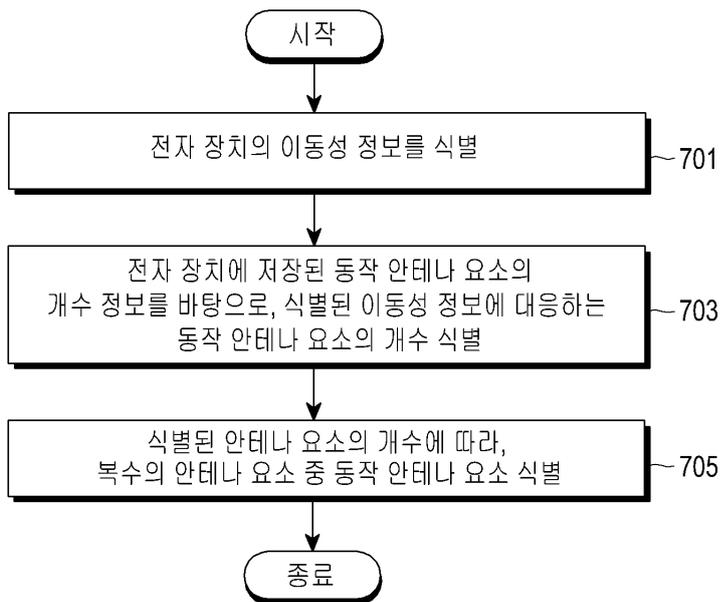
도면6a



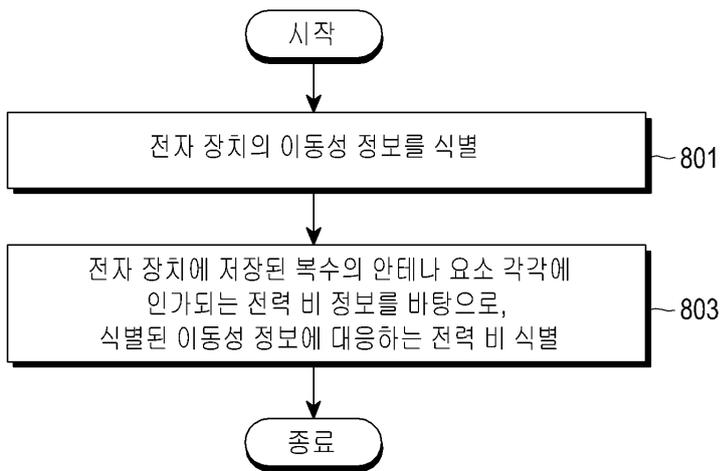
도면6b



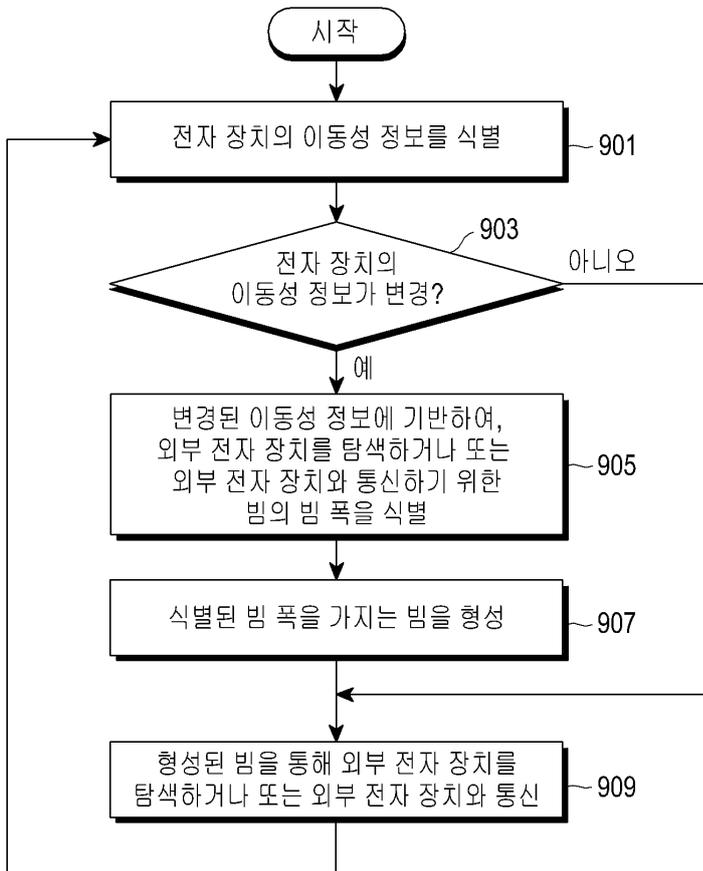
도면7



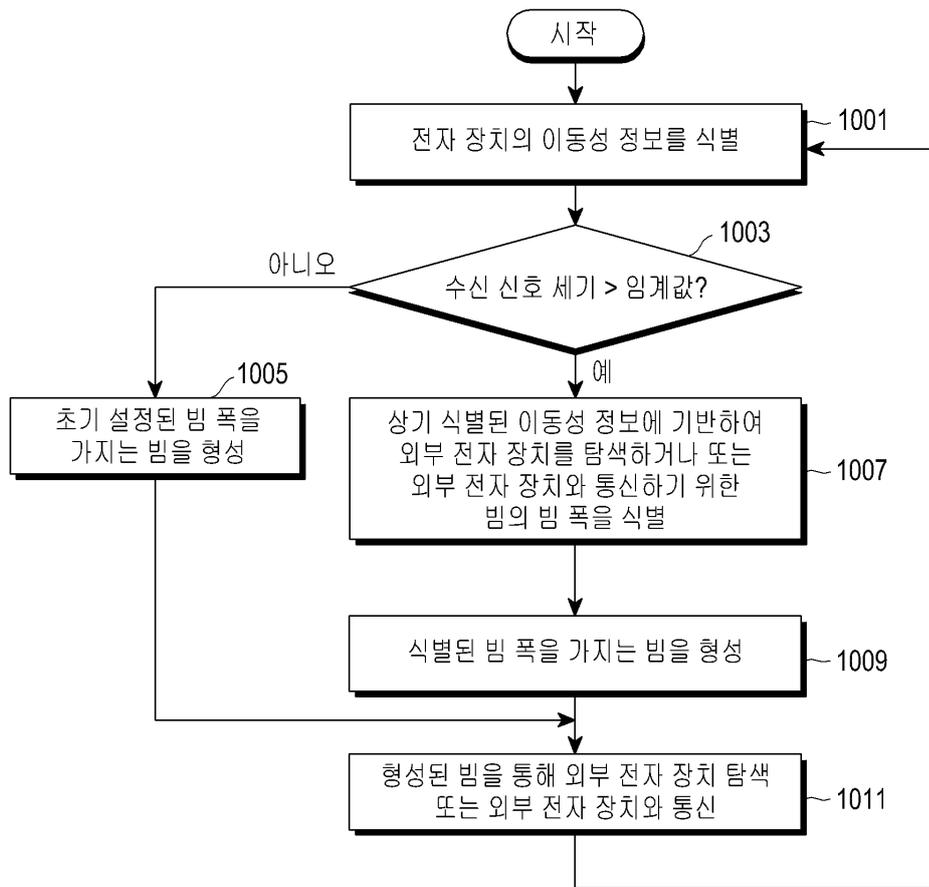
도면8



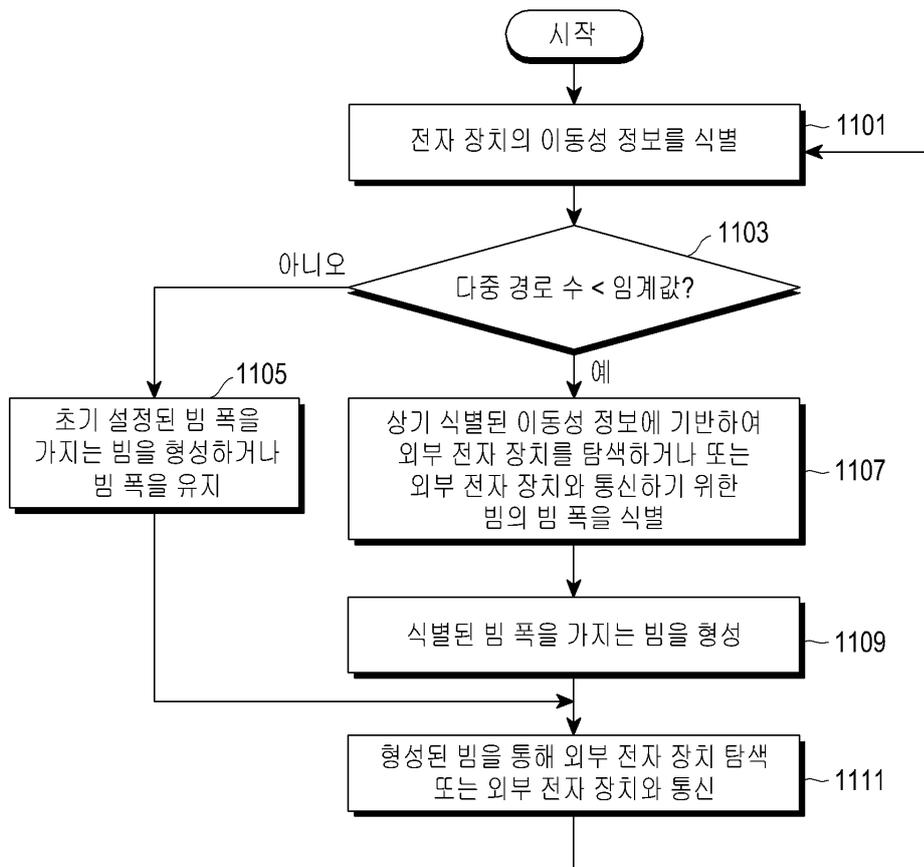
도면9



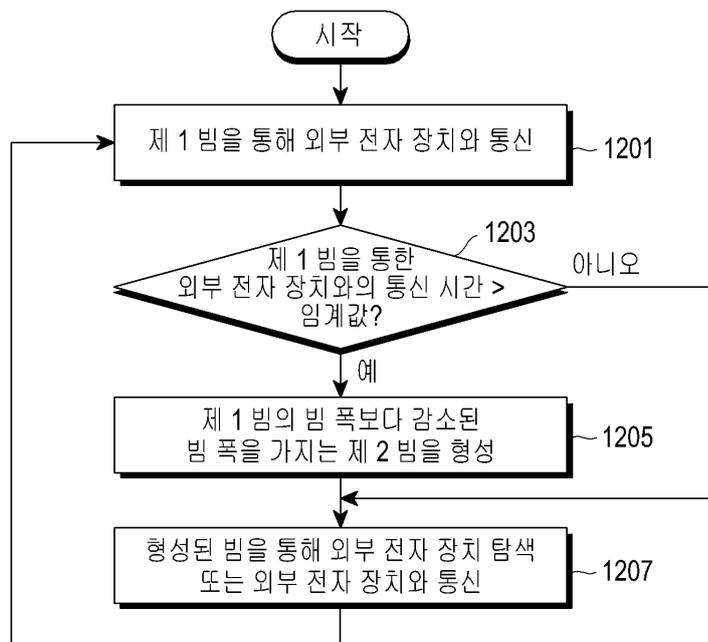
도면10



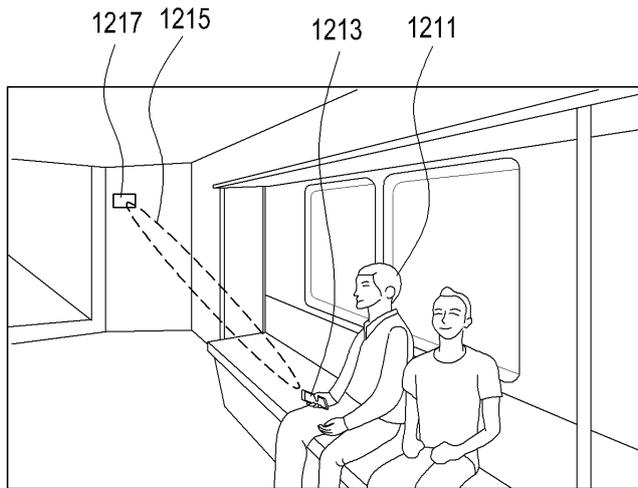
도면11



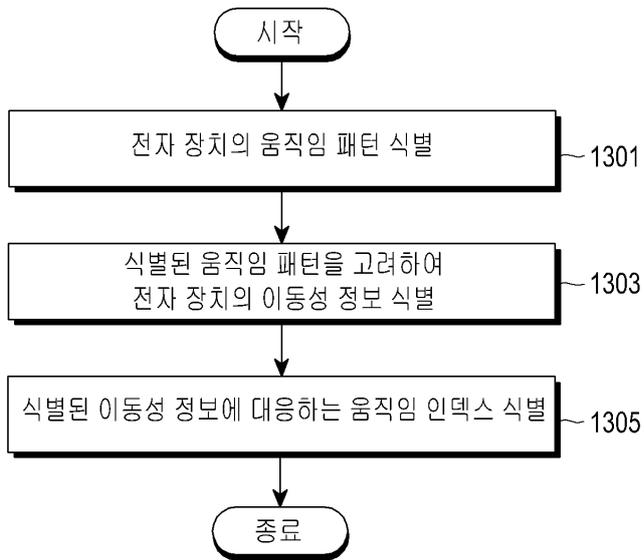
도면12a



도면12b



도면13a



도면 13b

