

명세서

발명의 명칭: 전자 장치 및 그의 동작 방법

기술분야

- [1] 본 개시의 다양한 실시 예들은 전자 장치 및 그의 동작 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전자 장치(예: 이동 단말, 스마트 폰, 태블릿 PC(personal computer), 또는 착용형(wearable) 단말)는 다양한 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 촬영 기능, 음악 재생 기능, 네비게이션 기능, 통화 기능, 근거리 무선 통신(예: 블루투스(bluetooth), 와이파이(Wi-Fi), 또는 NFC(near field communication)) 기능, 전자 결제 기능 및/또는 음성 인식 기능을 제공할 수 있다.
- [3] 전자 장치는 통화 기능을 위해 하우징의 상단에 음향 출력 모듈(예: 스피커 또는 리시버)을 포함하고, 하우징의 하단에 음향 입력 모듈(예: 마이크)을 포함할 수 있다. 최근에는 적어도 하나의 축을 기준으로 폴딩할 수 있는 폴더블 전자 장치가 상용화되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 폴더블 전자 장치의 경우, 장치를 접었을 때 폴딩 상태에서 마이크와 스피커가 밀착되는 문제가 발생할 수 있다. 마이크와 스피커가 가까이 있으면 스피커가 마이크에 입력을 제공하고 마이크가 스피커에 입력을 제공하는 피드백이 발생할 수 있다. 이 경우 불쾌한 하울링 소리가 발생할 수 있다.

과제 해결 수단

- [5] 특정 실시 예에 따르면, 제1 하우징; 상기 제1 하우징에 배치된 제1 기판; 제2 하우징; 상기 제2 하우징에 배치되는 제2 기판; 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 연결하는 연성인쇄회로기판(flexible printed circuit board); 상기 제1 하우징 및 상기 제2 하우징을 폴딩 가능하게 연결하는 힌지 모듈; 마이크 홀을 가지고 힌지 모듈을 덮는 힌지 커버; 상기 제1 하우징에 배치되는 적어도 하나의 제1 마이크; 상기 제2 하우징에 배치되는 스피커; 및 상기 힌지 모듈에 배치되고, 상기 힌지 커버에 형성된 마이크 홀을 통해 외부 음향을 수집하고, 상기 연성인쇄회로기판으로부터 연장된 부분에 실장되는 적어도 하나의 제2 마이크를 포함할 수 있다.
- [6] 특정 실시 예에 따르면, 제1 하우징의 하단에 위치하는 제1 마이크 및 상기 제1 하우징 및 제2 하우징을 폴딩가능하도록 연결하는 힌지 모듈에 위치하는 제2 마이크를 포함하는 전자 장치의 동작 방법은, 상기 제1 마이크 및 상기 제2 마이크 중 적어도 하나를 사용하여 어플리케이션 또는 기능의 실행을 감지하는 동작; 및 상기 전자 장치의 상태에 기초하여, 상기 제1 마이크 및 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [7] 본 개시의 다양한 실시 예들은 전자 장치를 폴딩 가능하게 하는 힌지 모듈에 음향 입력 모듈을 위치시킬 수 있어, 음향 입력 모듈의 배치가 보다 자유로울 수 있고(또는, 음향 입력 모듈의 배치에 대한 제약을 해소할 수 있고), 전자 장치의 다양한 상태(예: 폴딩 상태, 중간-폴딩 상태, 및 언-폴딩 상태)에서의 음향 성능을 향상시킬 수 있다.
- [8] 본 개시의 다양한 실시 예들은 전자 장치의 상태(예: 폴딩 상태, 중간-폴딩 상태, 또는 언-폴딩 상태에 기초하여 다수의 음향 입력 모듈을 활용하여 다양한 기능(예: 오디오 줌 기능, 스피커 폰 기능, 에코 캔슬링(echo cancelling) 기능, 노이즈 억압(noise suppression) 기능)을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [10] 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예들에 전자 장치의 일 예를 도시한 도면이다.
- [11] 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 제2 마이크가 위치하는 힌지 모듈의 일 예를 도시한 도면이다.
- [12] 도 4a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 A-A'를 기준으로 폴딩 상태인 전자 장치를 절단한 단면도이다.
- [13] 도 4b는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 B-B'를 기준으로 언-폴딩 상태인 전자 장치를 절단한 단면도이다.
- [14] 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 인쇄회로기판의 일 예를 도시한 도면이다.
- [15] 도 6a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 언-폴딩 상태에서 통화를 수행할 때 음향 입력 모듈들의 동작 예를 설명하는 도면이다.
- [16] 도 6b는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 폴딩 상태에서 통화를 수행할 때 음향 입력 모듈들의 동작 예를 설명하는 도면이다.
- [17] 도 7a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치가 언-폴딩 상태에서 음향 입력 모듈들을 이용하여 오디오 줌 기능을 제공하는 일 예를 도시한 도면이다.
- [18] 도 7b는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치가 중간-폴딩 상태에서 음향 입력 모듈들을 이용하여 오디오 줌 기능을 제공하는 일 예를 도시한 도면이다.
- [19] 도 8은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 오디오 줌 기능의 효과를 설명하는 도면이다.
- [20] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 에코 캔슬링 성능 및 노이즈 억압 성능에 대한 실험 결과를 도시한 도면이다.
- [21] 도 10은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 동작 방법을 설명하는 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [22] 본 개시의 특정 실시 예는 전자 장치 및 그 동작 방법을 제공할 수 있으며, 상기 전자 장치를 폴딩하기 위한 힌지 모듈에 마이크로폰이 배치될 수 있다.
- [23] 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치를 접힐 수 있게 하기 위해 힌지 모듈에 음향 입력 모듈이 더 자유롭게 배치(또는 음향 입력 모듈의 배치 제한을 해제할 수 있음)될 수 있고, 전자 장치의 다양한 상태(예: 폴딩 상태, 중간 폴딩 상태, 언폴딩 상태)에서의 음향 성능이 향상될 수 있다.
- [24] 본 개시의 특정 실시 예는 전자 장치의 상태(예: 폴딩 상태, 중간 폴딩 상태 또는 언폴딩 상태)에 기초하여, 다수의 음향 입력 모듈을 활용하여 다양한 기능(예: 오디오 줌 기능, 스피커폰 기능, 에코 제거 기능, 노이즈 억제 기능)을 제공할 수 있다.
- [25] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 다양한 실시 예들을 설명한다. 본 개시는 특정 실시 예들이 도면에 예시되고 관련된 상세한 설명이 기재되어 있으나, 이는 본 개시의 다양한 실시 예들을 특정한 형태로 한정하려는 것이 아니다. 예를 들어, 본 개시의 실시 예들은 다양하게 변경될 수 있다는 것은 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.
- [26] 도 1은 전자 장치(101)를 설명한다. 전자 장치(101)는 사용자의 음성을 입력 전자 신호로 변환하기 위한 입력 모듈(150)의 일부인 마이크, 및 출력 전자 신호를 소리로 변환하기 위한 스피커(155)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 전화 기능에 사용되는 경우, 사용자는 마이크에 대고 말을 할 수 있다. 마이크는 사용자의 음성을 무선 및 유선을 사용하여 전송에 적합한 신호로 변환할 수 있다. 전자 장치는 상대방으로부터 전자 신호를 수신할 수 있다. 스피커는 전자 신호를 사용자가 들을 수 있는 소리로 변환할 수 있다.
- [27] 도 2는 전자 장치(101)의 폴더블 하우징을 설명한다. 전자 장치(101)는 힌지 가능하게 연결된 제1 하우징(10) 및 제2 하우징(20)을 포함하여, 제1 하우징(10) 및 제2 하우징(20)은 언폴딩 상태 또는 폴딩 상태일 수 있다. 전자 장치(101)는 오디오 피드백을 피하기 위해 접힌 상태 또는 펼쳐진 상태에 적어도 부분적으로 의존하여 상이한 마이크 또는 스피커를 사용할 수 있다.
- [28] 도 1은 본 개시의 한 실시 예에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [29] 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 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176),

인터페이스(177), 연결 단자(178), 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 실시 예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성 요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 이 구성 요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성 요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.

[30] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성 요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성 요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성 요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[31] 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 구성 요소들 중 적어도 하나의 구성 요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시 예에 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. 일 실시 예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에

한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

- [32] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소(예: 프로세서(120) 또는 센서 모듈(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.
- [33] 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.
- [34] 입력 모듈(150)은, 전자 장치(101)의 구성 요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.
- [35] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [36] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [37] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(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.
- [38] 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. 일 실시 예에 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.

- [39] 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. 일 실시 예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [40] 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. 일 실시 예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [41] 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. 일 실시 예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [42] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [43] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [44] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [45] 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 프로세서들을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 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 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의

통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)로 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(IMSII))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.

- [46] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제 2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [47] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 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 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

- [48] 다양한 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제 1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파

대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제 2 면(예: 뒷 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.

- [49] 상기 구성 요소들 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.
- [50] 일 실시 예에 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. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부의 전자 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 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 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, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시 예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제 2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스케어)에 적용될 수 있다.
- [51] 일반적으로 말해서, 사용자 경험은 더 큰 디스플레이 모듈(160)이 있을 때 더 좋을 수 있다. 그러나, 더 큰 디스플레이 모듈(160)은 일반적으로 더 큰 치수, 특히 큰 2차원 표면적을 요구할 수 있다. 그러나, 더 큰 표면적은 전자 장치(101)를 사용자가 휴대하기 어렵게 만들 수 있다.
- [52] 폴더블 하우징은 사용자가 더 큰 디스플레이(160)를 즐길 수 있게 한다. 사용자가 장치를 휴대하고 있거나 디스플레이(160)를 보지 않을 때, 사용자는

전자 장치(101)를 접을 수 있어 적어도 하나의 치수를 줄일 수 있다. 적어도 하나의 치수를 줄이는 것은 사용자가 전자 장치(101)를 휴대하기 쉽게 만들 수 있다.

- [53] 도 2는 폴더블 하우징을 구비한 전자 장치(폴더블 전자 장치)를 도시한다.
- [54] 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치의 일 예를 도시한 도면이다.
- [55] 도 2를 참조하면, 본 개시의 한 실시 예에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(101))는 가로 축(X 축)을 기준으로, 폴딩(folding)될 수 있는 폴더블 전자 장치(201)일 수 있다. 예를 들어, 폴더블 전자 장치(201)는 세로 축(Y 축)의 중앙 부분에서 가로 축을 기준으로 폴딩될 수 있다. 이는 일 예일뿐, 본 개시의 실시 예를 한정하지는 않는다. 예를 들어, 폴더블 전자 장치(201)는 2 곳 이상에서 폴딩될 수 있다. 다른 예로, 폴더블 전자 장치(201)는 세로 축을 기준으로 적어도 한 곳에서 폴딩될 수 있다.
- [56] 다양한 실시 예에 따르면, 폴더블 전자 장치(201)는 제1 하우징(10), 제2 하우징(20), 제1 하우징(10) 및 제2 하우징(20)을 폴딩 가능하게 연결하는 힌지 모듈(30), 및 힌지 모듈(30)이 외부에 노출되지 않도록 커버하는 힌지 커버(40)를 포함할 수 있다. 또한, 폴더블 전자 장치(201)는 다수의 음향 입력 모듈(예: 마이크) 및 다수의 음향 출력 모듈(예: 스피커 및/또는 리시버)을 포함할 수 있다.
- [57] 다양한 실시 예에 따르면, 다수의 음향 출력 모듈은 통화 시 수화음을 출력하는 리시버(256) 및 오디오 또는 비디오 재생 시 오디오 신호를 출력하는 스피커(255)를 포함할 수 있다. 상기 리시버(256)는 폴더블 전자 장치(201)의 언-폴딩 시 디스플레이(260)(예: 디스플레이 모듈(160))가 배치되는 전면(front surface)으로 음향을 출력하도록 제2 하우징(20)의 전면의 상단에 배치(또는 위치)될 수 있다. 상기 스피커(255)는 하측면으로 음향을 출력하도록 제1 하우징(10)의 하측면에 배치될 수 있다.
- [58] 다양한 실시 예에 따르면, 다수의 음향 입력 모듈은 제1 마이크(미도시), 제2 마이크(미도시), 및 제3 마이크(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 제1 마이크는 제1 하우징(10)의 하단에 배치(또는 위치)되어, 제1 하우징(10)의 하측면에 형성된 제1 마이크 홀(51)을 통해 음향을 수집할 수 있고, 제2 마이크(252)는 힌지 모듈(30)에 배치되어, 힌지 커버(40)의 일면에 형성된 제2 마이크 홀(52)을 통해 음향을 수집할 수 있고, 제3 마이크(253)는 제2 하우징(20)의 상단에 배치되어, 제2 하우징(20)의 상측면에 형성된 제3 마이크 홀(53)을 통해 음향을 수집할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위하여, 제1 마이크 홀(51), 제2 마이크 홀(52) 및 제3 마이크 홀(53)의 식별 부호를 251, 252 및 253으로 각각 변경하고, 하우징의 내부에 위치하는 제1 마이크(251), 제2 마이크(252) 및 제3 마이크(253)를 가리키는 것으로 도시 및 설명하기로 한다.
- [59] 다양한 실시 예에 따르면, 제2 마이크(252)는 제1 하우징(10)에 포함된 제1 인쇄회로기판(미도시)과 제2 하우징(20)에 포함된 제2

인쇄회로기판(미도시)(또는 제2 하우징(20)에 제2 인쇄회로기판이 없는 경우 제2 하우징(20)에 위치하는 다양한 구성들(예: 배터리, 카메라 모듈, 센서 모듈))을 연결하는 제1 플렉서블 인쇄회로기판(flexible printed circuit board: FPCB)으로부터 연장(또는 제1 FPCB에 연결)되는 제2 FPCB에 실장되어 힌지 모듈(30)의 일 영역에 배치될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 3 내지 도 5를 참조하여 후술하기로 한다.

- [60] 다양한 실시 예에 따르면, 제1 마이크(251)는 스피커(255)와 가로 방향(X 축)으로 이격되도록 배치될 수 있다. 유사하게, 제3 마이크(253)는 폴딩 상태에서 스피커(255)와 가로 방향(X 축)으로 이격되도록 배치될 수 있다. 이는 스피커(255)를 통해 음향 신호가 출력되는 상태에서, 스피커(255)를 통해 출력된 음향 신호가 마이크들(251, 253)에 유입되는 것을 감소시켜 마이크들(251, 253)을 통한 음성 인식 성능(예: 바지-인(barge-in) 성능)을 향상시키기 위함이다. 일 실시 예에 따르면, 제1 마이크(251)는 전자 장치(201)의 폴딩 시 리시버(256)와 가로 방향으로 일정 거리 이상 이격되도록 배치될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1 마이크(251) 및 제3 마이크(253)는 전자 장치(201)의 폴딩 시 서로 만나지 않도록 배치(예: 일정 거리 이상 이격되도록 배치)될 수 있다.
- [61] 다양한 실시 예에 따르면, 제2 마이크(252)는 힌지 모듈(30)의 중앙 부분에 위치될 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 제2 마이크(252)는 리시버(256)와 최대 이격 거리를 가지도록 힌지 모듈(30)의 일 측 끝부분에 배치될 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 제2 마이크(252)는, 프로세서(미도시)(예: 프로세서(120))의 제어 하에, 상기 폴더블 전자 장치(201)의 폴딩 상태에서 음성 인식 기능의 인에이블 시 활성화되어 음성 신호를 수집할 수 있다.
- [62] 다양한 실시 예에 따르면, 제1 마이크(251), 제2 마이크(252) 및 제3 마이크(253)는 폴더블 전자 장치(201)의 상태(예: 폴딩 상태, 중간-폴딩 상태, 또는 언-폴딩 상태) 및/또는 실행 중인 기능(예: 일반 통화 기능, 스피커 폰 통화 기능, 동영상 녹화 기능, 또는 음성 녹음 기능)에 기초하여, 역할(또는 용도)가 변경될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 6a 내지 도 7b를 참조하여 후술하기로 한다.
- [63] 이상에서는 폴더블 전자 장치(201)가 3개의 마이크를 포함하는 것으로 도시 및 설명하였지만, 어떤 실시 예에 따르면, 폴더블 전자 장치(201)는 제1 마이크(251) 및 제2 마이크(252)를 포함할 수 있다. 또한, 폴더블 전자 장치(201)가 1개의 스피커(255)를 포함하는 것으로 도시하였지만, 폴더블 전자 장치(201)는 2개 이상의 스피커들을 포함할 수 있다.
- [64] 이상에서는, 제1 마이크(251), 제2 마이크(252) 및 제3 마이크(253)가 하나인 것으로 도시 및 설명하였지만, 제1 마이크(251), 제2 마이크(252) 및 제3 마이크(253) 중 적어도 하나는 2개 이상의 마이크를 포함할 수 있다.
- [65] 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 제2 마이크가 배치되는 힌지 모듈의 일 예를 도시한 도면이고, 도 4a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 A-A'를

기준으로 폴딩 상태인 전자 장치를 절단한 단면도이고, 도 4b는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 B-B'를 기준으로 언-폴딩 상태인 전자 장치를 절단한 단면도이고, 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 인쇄회로기판의 일 예를 도시한 도면이다.

- [66] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 제2 마이크(252)는 힌지 모듈(30)의 일측에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 마이크(252)는 제1 하우징(10)에 위치하는 제1 인쇄회로기판(미도시)과 제2 하우징(20)에 위치하는 제2 인쇄회로기판(미도시)을 전기적으로 연결하는 제1 FPCB(60)로부터 연장되는 제2 FPCB(61)를 통해 힌지 모듈(30)의 안착부(31)에 배치될 수 있다.
- [67] 다양한 실시 예에 따르면, 제2 마이크(252)는 힌지 커버(40)에 형성된 제2 마이크 홀(41)을 통해 음향 신호를 수집할 수 있다. 제2 마이크(252)와 힌지 커버(40) 사이에는 제2 마이크 홀(41)을 통해 유입되는 외부 음향이 누설되지 않고 제2 마이크(252)로 전달되도록 하는(또는, 음샘을 방지하는) 차음 부재(50)가 위치할 수 있다. 차음 부재(50)는 러버(rubber), 및/또는 스폰지(sponge)를 포함할 수 있다. 차음 부재(50)는 제2 마이크 홀(41)을 둘러싸는 원통 형상일 수 있다.
- [68] 어떤 실시 예에 따르면, 차음 부재(50)와 힌지 커버(40)의 제2 마이크 홀(41)의 사이에는 이물질(예: 먼지) 유입을 방지하는 메쉬(mesh) 망을 더 포함할 수 있다.
- [69] 다양한 실시 예에 따르면, 제1 FPCB(60) 및 제2 FPCB(61)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 일체형일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1 FPCB(60) 및 제2 FPCB(61)는 다수의 레이어(예: 6개의 레이어)로 구성될 수 있다. 제1 FPCB(60)의 일부 영역(60a)(예: 힌지 모듈(30)을 통과하는 부분) 및 제2 FPCB(61)의 일부 영역(61a)에는 전자 장치의 폴딩 또는 언-폴딩 동작 시 인장력이 발생할 수 있다. 상기 인장력에 의한 파손(예: 크랙(crack), 찢어짐)을 방지하기 위하여, 제1 FPCB(60) 및 제2 FPCB(61)의 레이어들은 낱장으로 구성될 수 있다. 또한, 제1 FPCB(60)의 일부 영역(60a) 및 제2 FPCB(61)의 일부 영역(61a)은 일부 레이어(예: 제2 마이크(252)를 위한 배선들이 존재하는 제2 레이어, 제3 레이어, 제4 레이어)에 공기 층(air gap)을 포함할 수 있다.
- [70] 한편, 도 5에서는 제2 FPCB(61)가 제1 FPCB(60)로부터 연장되는 것(일체형)으로, 도시 및 설명하였지만, 제2 FPCB(61)는 제1 FPCB(60)에 연결 가능한 별도의 구성일 수 있다.
- [71] 도 6a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 언-폴딩 상태에서 통화를 수행할 때 음향 입력 모듈들의 동작 예를 설명하는 도면이고, 도 6b는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 폴딩 상태에서 통화를 수행할 때 음향 입력 모듈들의 동작 예를 설명하는 도면이다.
- [72] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(101), 폴더블 전자 장치(201))는 언-폴딩 상태 또는 폴딩 상태에서 통화를 수행할 때, 다수의 마이크(예: 제1 마이크(251) 내지 제3 마이크(253))의

역할(또는 용도)을 적절히 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(예: 프로세서)는, 도 6a의 식별 부호 610의 도면에 도시된 바와 같이, 언-폴딩 상태에서 일반(regular) 통화 시 제1 마이크(251)가 통화 기능을 지원하도록 제어하고, 제2 마이크(252) 및 제3 마이크(253)가 에코 캔슬링(EC) 및/또는 노이즈 억압(NS) 기능을 지원하도록 제어할 수 있다.

- [73] 다른 예로, 전자 장치는, 도 6a의 식별 부호 620의 도면에 도시된 바와 같이, 언-폴딩 상태이고, 디스플레이가 위를 향하도록 책상에 놓여진 상태에서 스피커 폰 통화 시 제1 마이크(251)가 통화 기능을 지원하도록 제어하고, 제2 마이크(252) 및 제3 마이크(253)가 에코 캔슬링 및/또는 노이즈 억압 기능을 지원하도록 제어할 수 있다. 언폴딩 상태에서, 마이크(251)가 스피커로부터 떨어져 배치된 것을 알 수 있다.
- [74] 또 다른 예로, 전자 장치는, 도 6a의 식별 부호 630의 도면에 도시된 바와 같이, 언-폴딩 상태이고, 디스플레이가 아래를 향하도록 책상에 놓여진 상태에서 스피커 폰 통화 시 제2 마이크(252)가 통화 기능을 지원하도록 제어하고, 제1 마이크(251) 및 제3 마이크(253)가 에코 캔슬링(EC) 및/또는 노이즈 억압(NS) 기능을 지원하도록 제어할 수 있다.
- [75] 또 다른 예로, 전자 장치는, 도 6b의 식별 부호 640 또는 650의 도면에 도시된 바와 같이, 폴딩 상태에서 일반 통화 또는 스피커 폰 통화를 수행할 때, 제2 마이크(252)가 통화 기능을 지원하도록 제어하고, 제1 마이크(251) 및 제3 마이크(253)가 에코 캔슬링(EC) 및/또는 노이즈 억압(NS) 기능을 지원하도록 제어할 수 있다. 이는 전자 장치의 폴딩 시 제1 마이크(251) 및 제3 마이크(253)가 수화음을 출력하는 리시버(256)와 인접하여 위치하는데 반하여, 제2 마이크(252)는 리시버(256)와 이격되어 위치하기 때문이다. 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 수화음을 출력하는 리시버(256)와 이격되도록 힌지 모듈에 배치된 제2 마이크(252)를 이용하여 폴딩 상태에서도 통화 기능을 제공할 수 있다.
- [76] 도 7a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치가 언-폴딩 상태에서 음향 입력 모듈들을 이용하여 오디오 줌 기능을 제공하는 일 예를 설명하는 도면이고, 도 7b는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치가 중간-폴딩 상태에서 음향 입력 모듈들을 이용하여 오디오 줌 기능을 제공하는 일 예를 설명하는 도면이다.
- [77] 특정 실시 예에서, 오디오 줌을 위해 제1 마이크(251), 제2 마이크(252) 및 제3 마이크(253) 중 서로 다른 마이크가 사용될 수 있다.
- [78] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(101), 폴더블 전자 장치(201))는 언-폴딩 상태 또는 중간-폴딩 상태에서 다수의 마이크(예: 제1 마이크(251) 내지 제3 마이크(253))를 이용하여 오디오 줌 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는, 도 7a에 도시된 바와 같이, 후면(rear surface)에 위치하는 제1 카메라(706)를 이용하여 동영상을 녹화할 때, 오디오 줌 기능(또는 빔 포밍(beam forming) 기능)을 지원하도록 다수의 마이크를

제어할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 다수의 마이크를 통해 수집되는 오디오 신호들을 분석하여 피사체(701)가 위치하는 방향을 식별하고, 식별된 방향으로 빔 패턴(beam pattern)이 형성되도록 다수의 마이크를 제어할 수 있다. 동일한 발화(utterance)에 해당하는 소리가 각각의 마이크(251, 252, 253)에 도달한 시간을 기준으로 피사체(701)가 위치한 방향을 결정할 수 있다. 예를 들어, 시간 t_0 에서 사용자가 내는 소리는 시간 t_1 , t_2 , t_3 에서 마이크(251, 252, 253)에 수신된다. 시간 t_1 , t_2 , t_3 에서 사용자의 방향이 결정될 수 있다. 상기 피사체(702)를 향하도록 빔 패턴이 형성됨에 따라, 전자 장치는 피사체(701)의 방향을 향하고 있는 제2 마이크(252)를 통해 수신되는 오디오 신호(예: 피사체(701)의 음성)를 주변의 다른 오디오 신호들 보다 상대적으로 크게 녹음(또는 주변의 다른 오디오 신호를 제거하거나, 작게 녹음)할 수 있다.

- [79] 다른 예로, 전자 장치는, 도 7b에 도시된 바와 같이, 중간-폴딩 상태에서 전면에 위치하는 제2 카메라(707)를 이용하여 사용자(702)를 촬영(예: 녹화)할 때, 오디오 줌 기능을 지원하도록 다수의 마이크를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 사용자의 방향을 향하고 있는 제1 마이크(251)를 통해 수신되는 오디오 신호(예: 사용자(702)의 음성)를 주변의 다른 오디오 신호들 보다 상대적으로 크게 녹음할 수 있다.
- [80] 도 8은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 오디오 줌 기능의 효과를 설명하는 도면이다.
- [81] 도 8을 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(101), 폴더블 전자 장치(201))는 동영상 녹화 시 오디오 줌 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는, 도 7a에 도시된 바와 같이, 후면 카메라를 이용하여 동영상 녹화를 수행할 때, 피사체를 향하는 마이크(예: 제2 마이크(252))를 이용하여 오디오 줌 기능을 제공할 수 있다. 상기 오디오 줌 기능을 제공하는 전자 장치는, 식별 부호 810에 도시된 바와 같이, 오디오 빔 패턴이 피사체가 위치하는 전방(예: 0도 방향)을 향하도록할 수 있다. 또한, 식별 부호 820의 도면의 음색(timbre), 라우드니스(loudness), 왜율(total harmonic distortion: THD), 및 노이즈 값을 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 오디오 줌 기능을 제공하는 전자 장치는, 피사체의 음성에 대한 음색 및 라우드니스가 향상되고, 왜곡 및/또는 노이즈가 없거나, 거의 없음을 알 수 있다.
- [82] 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는, 식별 부호 830의 도면에 도시된 바와 같이, 오디오 줌 레벨을 조절(제어)하여 피사체의 음성(예: 전면(front) 사운드)과 노이즈(예: 후면(back) 사운드) 사이의 차이(difference)를 더 크게할 수 있다.
- [83] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 에코 캔슬링 성능 및 노이즈 억압 성능에 대한 실험 결과를 도시한 도면이다.
- [84] 도 9를 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(101), 폴더블 전자 장치(201))는 힌지 모듈(예: 힌지 모듈(30))에 마이크(예: 제2 마이크(252))를 포함(3개의 마이크를 포함)함에 따라, 힌지 모듈에 마이크를

포함하지 않는(2개의 마이크를 포함하는) 전자 장치에 비하여, 에코 캔슬링 성능 및 노이즈 억압 성능이 향상됨을 알 수 있다. 예를 들어, 폴딩 상태에서 일반 통화 시(예: 도 6b의 식별부호 640의 상태), 에코 캔슬링 성능 및 노이즈 억압 성능이, 식별 부호 910의 도면에 도시된 바와 같이, 평균적으로 14.44dB(= 84.89 - 70.45)만큼 향상되었음을 알 수 있다. 또한, 폴딩 상태에서 스피커 폰 통화 시(예: 도 6b의 식별부호 650의 상태), 에코 캔슬링 성능 및 노이즈 억압 성능이, 식별 부호 920의 도면에 도시된 바와 같이, 평균적으로 11.64dB(= 75.23 - 63.59)만큼 향상되었음을 알 수 있다.

- [85] 도 10은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 동작 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [86] 도 10을 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(101), 폴더블 전자 장치(201))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 1001 동작에서, 다수의 음향 입력 모듈(예: 제1 마이크(251), 제2 마이크(252), 제3 마이크(253))를 필요로하는 어플리케이션 또는 기능의 실행을 감지할 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 통화 어플리케이션, 카메라 어플리케이션의 동영상 녹화 기능, 녹음 어플리케이션의 음성 녹음 기능의 실행을 감지할 수 있다.
- [87] 다양한 실시 예에 따르면, 프로세서는, 1003 동작에서, 전자 장치의 상태를 확인할 수 있다. 상기 전자 장치의 상태는 폴딩 상태, 중간-폴딩 상태 및 언-폴딩 상태를 포함할 수 있다. 상기 전자 장치의 상태는 디스플레이(예: 디스플레이 모듈(160), 디스플레이(260))가 위치하는 전면이 바닥을 향하는 상태 및 상기 전면의 반대면인 후면이 바닥을 향하는 상태를 더 포함할 수 있다.
- [88] 다양한 실시 예에 따르면, 프로세서는, 1005 동작에서, 확인된 전자 장치의 상태에 기초하여, 상기 다수의 음향 입력 모듈들의 역할을 조정할 수 있다. 상기 음향 입력 모듈들의 역할을 조정 방법은 도 6a 내지 도 7b를 참조하여 상세히 설명한 바, 중복 설명을 피하기 위하여 상기 음향 입력 모듈들의 역할을 조정 방법에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [89] 이상에서는, 가로 방향(X 축)을 기준으로 폴딩되는 폴더블 전자 장치를 통해 본 개시의 다양한 실시 예들을 설명하였다. 하지만, 본 개시의 다양한 실시 예들은 세로 방향(Y 축)을 기준으로 폴딩되는 폴더블 전자 장치에도 적용될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예들은 폴딩을 위한 힌지 모듈에 마이크를 배치할 수 있어, 마이크 배치에 대한 자유도를 향상(또는 마이크 배치에 대한 제약을 해소)시킬 수 있고, 상대적으로 많은 수의 마이크를 배치할 수 있어, 다수의 마이크를 이용한 다양한 기능(예: 오디오 줌, 에코 캔슬링, 노이즈 억압)의 성능 향상을 제공할 수 있다.
- [90] 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 전자 장치(101), 폴더블 전자 장치(201))는 제1 하우징(예: 제1 하우징(10)); 상기 제1 하우징에 배치된 제1 기판; 제2 하우징(예: 제2 하우징(20)); 상기 제2 하우징에 배치된 제2 기판; 연성회로기판(제1 연성회로기판(60)); 상기 제1 하우징 및 상기 제2 하우징을

폴딩 가능하게 연결하는 힌지 모듈(예: 힌지 모듈(30)); 상기 힌지 모듈을 덮으며, 마이크 홀(예: 제2 마이크 홀(52))을 포함하는 힌지 커버(예: 힌지 커버(40)); 상기 제1 하우징에 배치되는 적어도 하나의 제1 마이크(예: 제1 마이크(251)); 상기 제2 하우징 내부의 스피커(예: 리시버(256)); 및 상기 힌지 모듈에 배치되고, 상기 힌지 커버에 형성된 마이크 홀을 통해 외부 음향을 수집하고, 연성인쇄회로기판(flexible printed circuit board: FPCB)(예: 제1 FPCB(60))으로부터 연장된 부분(예: 제2 FPCB(61))에 실장되는 적어도 하나의 제2 마이크(예: 제2 마이크(252))를 포함할 수 있다.

- [91] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 힌지 커버와 상기 제2 마이크 사이에 위치하여 상기 외부 음향에 대한 음샘을 방지하는 차음 부재(예: 차음 부재(50))를 더 포함할 수 있다.
- [92] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 연성인쇄회로기판은 날장으로 구성된 다수의 레이어를 포함할 수 있다.
- [93] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 연성인쇄회로기판은 상기 힌지 모듈 내에 위치하는 영역의 일부 레이어에 공기 층(air gap)을 포함할 수 있다.
- [94] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120))를 더 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 폴딩 상태에서 전화 통화의 수행 시 상기 제2 마이크와 통신하고, 및 언-폴딩 상태에서 상기 전화 통화의 수행 시 상기 제1 마이크와 통신할 수 있다.
- [95] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 폴딩 상태에서 스피커 폰 통화의 수행 시 상기 제2 마이크와 통신하고, 상기 언-폴딩 상태이고, 상기 전자 장치의 후면이 위를 향하도록 놓여진 상태에서 상기 스피커 폰 통화의 수행 시 상기 제2 마이크와 통신하고, 및 상기 언-폴딩 상태이고, 상기 전자 장치의 전면이 위를 향하도록 놓여진 상태에서 상기 스피커 폰 통화의 수행 시 상기 제1 마이크와 통신할 수 있다.
- [96] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 전자 장치의 후면에 위치하는 제1 카메라(예: 제1 카메라(706))를 이용하여 동영상 녹화 시 상기 제2 마이크를 통해 오디오 줌 기능을 수행할 수 있다.
- [97] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는 중간-폴딩 상태에서 상기 전자 장치의 전면에 위치하는 제2 카메라(예: 제2 카메라(707))를 이용하여 동영상 녹화 시 상기 제1 마이크를 통해 오디오 줌 기능을 수행할 수 있다.
- [98] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 제2 하우징에서 상기 스피커와 이격되는 적어도 하나의 제3 마이크(예: 제3 마이크(253))를 더 포함할 수 있다.
- [99] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제2 마이크와 통신할 시 상기 제1 마이크 및 상기 제3 마이크와 에코 캔슬링(echo canceling) 기능 또는 노이즈 억압(noise suppression) 기능을 수행할 수 있다.
- [100] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 전자 장치의

폴딩 상태에서 음성 인식 기능의 인에이블 시 상기 제2 마이크를 활성화하여 음성 신호를 수집할 수 있다.

- [101] 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면, 제1 하우징(예: 제1 하우징(10))의 하단에 위치하는 제1 마이크(예: 제1 마이크(251)) 및 상기 제1 하우징 및 제2 하우징(예: 제2 하우징(20))을 폴딩가능하도록 연결하는 힌지 모듈(예: 힌지 모듈(30))에 위치하는 제2 마이크(예: 제2 마이크(252))를 포함하는 전자 장치(예: 전자 장치(101), 폴더블 전자 장치(201))의 동작 방법은 제1 마이크 및 제2 마이크 중 적어도 하나를 사용하여 어플리케이션 또는 기능의 실행을 감지하는 동작; 및 상기 전자 장치의 상태에 기초하여, 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작을 포함할 수 있다.
- [102] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은 상기 전자 장치의 폴딩 상태에서 전화 통화 기능의 실행 시 상기 제2 마이크와 통신하는 동작; 및 상기 전자 장치의 언-폴딩 상태에서 상기 전화 통화 기능의 실행 시 상기 제1 마이크와 통신하는 동작을 포함할 수 있다.
- [103] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 다수의 음향 입력 모듈들의 역할을 조정하는 동작은 상기 전자 장치의 폴딩 상태에서 스피커 폰 통화 기능의 실행 시 상기 제2 마이크를 통화용 마이크로 설정하는 동작을 포함할 수 있다.
- [104] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은 상기 전자 장치가 언-폴딩 상태이고, 상기 전자 장치의 후면이 위를 향하도록 놓여진 상태에서 상기 스피커 폰 통화 기능의 실행 시 상기 제2 마이크와 통신하는 동작을 포함할 수 있다.
- [105] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은 상기 전자 장치가 언-폴딩 상태이고, 상기 전자 장치의 전면이 위를 향하도록 놓여진 상태에서 상기 스피커 폰 통화 기능의 실행 시 상기 제1 마이크와 통신하는 동작을 포함할 수 있다.
- [106] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은 상기 전자 장치의 언-폴딩 상태에서 후면에 위치하는 제1 카메라(예: 제1 카메라(706))를 이용한 동영상 녹화 기능의 실행 시 상기 제2 마이크를 통해 오디오 줌 기능을 수행하는 동작을 포함할 수 있다.
- [107] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은 상기 전자 장치의 중간-폴딩 상태에서 전면에 위치하는 제2 카메라(예: 제2 카메라(707))를 이용한 동영상 녹화 기능의 실행 시 상기 제1 마이크를 통해 오디오 줌 기능을 수행하는 동작을 포함할 수 있다.
- [108] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 다수의 음향 입력 모듈은 상기 전자 장치의 상단에 위치하는 제3 마이크(예: 제3 마이크(253))를 더 포함할 수 있다. 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은 상기 제2 마이크와 통신할 시 에코 캔슬링(echo canceling) 기능 또는 노이즈 억압(noise suppression) 기능을 지원하도록 상기 제1 마이크 및 상기 제3 마이크를 제어하는 동작을 포함할 수

있다.

- [109] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은 상기 전자 장치의 폴딩 상태에서 음성 인식 기능의 인에이블 시 상기 제2 마이크를 활성화하여 음성 신호를 수집하는 동작을 포함할 수 있다.
- [110] 본 개시에 개시된 다양한 실시 예들에 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 개시의 실시 예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [111] 본 개시의 다양한 실시 예들 및 이에 사용된 용어들은 본 개시에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시 예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성 요소에 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 개시에서, "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. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성 요소를 다른 해당 구성 요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성 요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성 요소가 다른(예: 제 2) 구성 요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성 요소가 상기 다른 구성 요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성 요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.
- [112] 본 개시의 다양한 실시 예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 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 실시 예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.
- [113] 본 개시의 다양한 실시 예들은 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 일시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

- [114] 일 실시 예에 따르면, 본 개시의 다양한 실시 예들에 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 두 개의 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, 일시적으로 생성될 수 있다.
- [115] 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 기술한 구성 요소들의 각각의 구성 요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성 요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 기술한 해당 구성 요소들 중 하나 이상의 구성 요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성 요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성 요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성 요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성 요소는 상기 복수의 구성 요소들 각각의 구성 요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성 요소들 중 해당 구성 요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성 요소에 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.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
제1 하우징;
상기 제1 하우징에 배치된 제1 기판;
제2 하우징;
상기 제2 하우징에 배치된 제2 기판;
상기 제1 기판 및 상기 제2 기판과 연결된 연성인쇄회로기판(flexible printed circuit board, FPCB);
상기 제1 하우징 및 상기 제2 하우징을 폴딩 가능하게 연결하는 힌지 모듈;
상기 힌지 모듈을 덮으며, 마이크 홀을 포함하는 힌지 커버;
상기 제1 하우징에 배치되는 적어도 하나의 제1 마이크;
상기 제2 하우징에 배치되는 스피커; 및
상기 힌지 모듈에 배치되고, 상기 힌지 커버에 형성된 마이크 홀을 통해 외부 음향을 수집하고, 상기 연성인쇄회로기판(flexible printed circuit board)으로부터 연장된 부분에 실장되는 적어도 하나의 제2 마이크를 포함하는 전자 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 힌지 커버와 상기 적어도 하나의 제2 마이크 사이에 위치하여 상기 외부 음향에 대한 음샘을 방지하는 차음 부재를 더 포함하는 전자 장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 연성인쇄회로기판은
날장으로 구성된 다수의 레이어를 포함하는 전자 장치.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 연성인쇄회로기판은
상기 힌지 모듈 내에 위치하는 영역의 일부 레이어에 공기 층(air gap)을 포함하는 전자 장치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
적어도 하나의 프로세서를 더 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는
폴딩 상태에서 전화 통화의 수행 시 상기 제2 마이크와 통신하고,
언-폴딩 상태에서 상기 전화 통화의 수행 시 상기 제1 마이크와 통신하는 전자 장치.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 폴딩 상태에서 스피커 폰 통화의 수행 시 상기 적어도 하나의 제2 마이크와 통신하고,

상기 언-폴딩 상태이고, 상기 전자 장치의 후면이 위를 향하도록 놓여진 상태에서 상기 스피커 폰 통화의 수행 시 상기 적어도 하나의 제2 마이크와 통신하고,
상기 언-폴딩 상태이고, 상기 전자 장치의 전면이 위를 향하도록 놓여진 상태에서 상기 스피커 폰 통화의 수행 시 상기 제1 마이크와 통신하는 전자 장치.

- [청구항 7] 제 5 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 전자 장치의 후면에 위치하는 제1 카메라를 이용하여 동영상 녹화 시 상기 적어도 하나의 제2 마이크를 통해 오디오 줌 기능을 수행하는 전자 장치.
- [청구항 8] 제 5 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
중간-폴딩 상태에서 상기 전자 장치의 전면에 위치하는 제2 카메라를 이용하여 동영상 녹화 시 상기 적어도 하나의 제1 마이크를 통해 오디오 줌 기능을 수행하는 전자 장치.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 제2 하우징에서 상기 스피커와 이격되는 적어도 하나의 제3 마이크를 더 포함하는 전자 장치.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
적어도 하나의 프로세서를 더 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 제2 마이크와 통신할 시 상기 제1 마이크 및 상기 제3 마이크와 에코 캔슬링(echo canceling) 기능 또는 노이즈 억압(noise suppression) 기능을 수행하는 전자 장치.
- [청구항 11] 제 5 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 전자 장치의 폴딩 상태에서 음성 인식 기능의 인에이블 시 상기 적어도 하나의 제2 마이크를 활성화하여 음성 신호를 수집하는 전자 장치.
- [청구항 12] 제1 하우징의 하단에 위치하는 제1 마이크 및 상기 제1 하우징 및 제2 하우징을 폴딩가능하도록 연결하는 힌지 모듈에 위치하는 제2 마이크를 포함하는 전자 장치의 동작 방법에 있어서,
상기 제1 마이크 및 상기 제2 마이크 중 적어도 하나를 사용하여 어플리케이션 또는 기능의 실행을 감지하는 동작; 및
상기 전자 장치의 상태에 기초하여, 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작을 포함하는 방법.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,

상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은
 상기 전자 장치의 폴딩 상태에서 전화 통화 기능의 실행 시 상기 제2
 마이크와 통신하는 동작; 또는
 상기 전자 장치의 언-폴딩 상태에서 상기 전화 통화 기능의 실행 시 상기
 제1 마이크와 통신하는 동작을 포함하는 방법.

[청구항 14] 제 12 항에 있어서,
 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은
 상기 전자 장치의 폴딩 상태에서 스피커 폰 통화 기능의 실행 시 상기 제2
 마이크와 통신하는 동작을 포함하는 방법.

[청구항 15] 제 12 항에 있어서,
 상기 제1 마이크와 상기 제2 마이크의 역할을 조정하는 동작은
 상기 전자 장치가 언-폴딩 상태이고, 상기 전자 장치의 후면이 위를
 향하도록 놓여진 상태에서 스피커 폰 통화 기능의 실행 시 상기 제2
 마이크와 통신하는 동작을 포함하는 방법.