

명세서

발명의 명칭: 전자 장치 및 그 전자 장치의 제어 방법

기술분야

- [1] 본 문서에서 개시되는 다양한 실시 예들은, 전자 장치 및 그 전자 장치의 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 휴대용 단말기와 같은 전자 장치에는 전자 장치를 보호하기 위한 기능을 적용할 수 있다. 전자 장치에 지정된 값 이상의 전류가 흐르거나 전자 장치의 배터리의 전압이 지정된 값 이하인 경우 전자 장치의 회로 및/또는 배터리가 손상될 수 있다. 전자 장치의 회로 및/또는 배터리를 보호하기 위해 과전류 보호(over current protection, OCP) 기능 및/또는 SMPL(sudden momentary power loss) 리셋(reset) 기능을 적용할 수 있다. 과전류 보호 기능은 전자 장치에 전류가 지정된 값 이상 흐르는 경우 전자 장치에 공급되는 전력을 차단하여 전자 장치를 끄는 기능을 포함할 수 있다. SMPL 리셋 기능은 전자 장치의 배터리의 전압이 지정된 값 이하인 경우 전자 장치를 끄는 전원 오프 기능을 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 전자 장치의 동작 중 과전류 보호 기능 또는 SMPL 리셋 기능이 수행되는 경우 전자 장치의 동작 중 전원이 꺼져 사용자가 전자 장치를 사용하는 중에 불편함이 발생할 수 있다. 전자 장치의 동작 중 전원이 꺼지는 현상을 감소시키기 위해 과전류 보호 기능의 수행을 감소시키기 위한 기능 및/또는 SMPL 리셋 기능의 수행을 감소시키기 위한 기능을 포함할 수 있다. 전자 장치가 과전류 보호 기능의 수행을 감소시키기 위한 기능 및/또는 SMPL 리셋 기능의 수행을 감소시키기 위한 기능을 통해 중앙 처리 장치만을 제어하는 경우, 프로세서 중 중앙 처리 장치를 제외한 다른 모듈 및/또는 프로세서 외의 다른 모듈로 인한 과전류 보호 기능 또는 SMPL 리셋 기능 수행으로 인해 전자 장치의 전원이 꺼져 사용성이 낮아질 수 있다.
- [4] 본 문서에 개시되는 다양한 실시 예들은, 전자 장치의 다양한 모듈을 제어함에 따라 과전류 보호 기능 및/또는 SMPL 리셋 기능의 수행으로 인해 전자 장치가 꺼지는 현상을 방지하여 사용 안정성을 증가시킨 전자 장치 및 그 전자 장치의 제어 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [5] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 배터리, 전력 관리 모듈, 충전 회로, 및 상기 배터리, 상기 전력 관리 모듈, 및 상기 충전 회로와 작동적으로 연결되고(operationally connected) 중앙 처리 장치(central processing unit, CPU) 및 복수의 블록(intellectual property block, IP block)들을 포함하는

프로세서를 포함하고, 상기 충전 회로는 상기 프로세서와 연결되고 상기 전자 장치 전체에 흐르는 전류 값이 제1 임계 전류 이상인 경우 제1 과전류 경고 신호를 출력하는 제1 핀을 포함하고, 상기 전력 관리 모듈은 상기 프로세서와 연결되고 상기 전력 관리 모듈의 전압 값에 기반하여 리셋 경고 신호를 출력하는 제2 핀을 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 제1 핀으로부터 출력된 상기 제1 과전류 경고 신호를 수신하는 제1 다용도 입출력(general purpose input output, GPIO) 핀을 포함하고, 상기 제1 다용도 입출력 핀을 통해 상기 제1 과전류 경고 신호가 수신되는 경우 상기 중앙 처리 장치, 상기 복수의 블록들 각각에 설정된 복수의 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수, 또는 상기 전자 장치 내부의 구성 요소들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 감소시키도록 설정될 수 있다.

[6] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 시스템 온 칩(System on Chip, SoC)은 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 전자 장치 전체의 전류 레벨(level)이 제1 임계 전류 이상인 경우 수신되는 제1 과전류 경고 신호를 수신하는 제1 다용도 입출력 핀을 포함하고, 상기 프로세서는 상기 제1 과전류 경고 신호에 따라 상기 프로세서에 포함된 중앙 처리 장치의 동작 클럭 주파수를 감소, 상기 프로세서가 제어하는 디스플레이의 휘도 감소, 또는 상기 프로세서가 제어하는 전력 전송 모듈의 충전 전류의 감소 중 적어도 하나를 수행하도록 설정될 수 있다.

[7] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 제어 방법은, 상기 전자 장치의 충전 회로가 상기 전자 장치의 소모 전류가 제1 임계 전류 이상인지 여부를 확인하는 동작, 상기 충전 회로가 상기 소모 전류에 기반하여 제1 과전류 경고 신호를 설정하는 동작, 상기 충전 회로가 제1 핀을 이용하여 상기 제1 과전류 경고 신호를 출력하는 동작, 상기 전자 장치의 프로세서가 상기 프로세서에 포함된 제1 다용도 입출력 핀을 통해 상기 제1 과전류 경고 신호를 수신하는 동작, 상기 프로세서가 상기 프로세서에 포함된 중앙 처리 장치의 동작 클럭 주파수를 감소시키고 타이머를 시작하는 동작, 및 상기 타이머의 경과에 기반하여 상기 프로세서가 상기 프로세서에 포함된 복수의 블록들의 최대 클럭 주파수들, 상기 전자 장치의 디스플레이의 휘도, 및 상기 전자 장치의 전력 전송 모듈의 충전 전류 중 적어도 하나를 감소시키는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[8] 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, 배터리의 전압 레벨 강하를 감소시켜 배터리의 전압 레벨을 SMPL 리셋이 발생하는 값보다 높게 유지하여 SMPL 리셋을 감소시킬 수 있다. 이에 따라 전자 장치의 사용 중 전자 장치가 턴-오프 되는 현상을 감소시켜 전자 장치의 사용 안정성을 증가시킬 수 있다.

[9] 또한, 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, 저온 환경에서는 배터리의 전압이 지정된 값 이하로 유지되는 경우에도 SMPL 리셋을 감소시킬 수 있다.

- [10] 또한, 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, 프로세서 중 중앙 처리 장치 외의 다른 블록들 및/또는 디스플레이와 같은 전자 장치의 다른 구성 요소에 흐르는 전류가 증가함에 따라 전압 강하가 증가하여 배터리의 전압이 지정된 값 이하로 감소하는 경우에도 SMPL 리셋을 감소시킬 수 있다.
- [11] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 다양한 실시 예에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [13] 도 2a는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [14] 도 2b는 다른 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [15] 도 3a는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 충전 회로, 전력 관리 모듈, 제1 논리 회로, 및 프로세서를 나타낸 도면이다.
- [16] 도 3b는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 충전 회로, 전력 관리 모듈, 제1 논리 회로, 및 프로세서를 나타낸 도면이다.
- [17] 도 4는 일 실시 예에 따른 과 전류 및 과전류 경고 신호를 나타낸 파형도이다.
- [18] 도 5a는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [19] 도 5b는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [20] 도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [21] 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [22] 이하, 본 발명의 다양한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 실시 예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [23]
- [24] 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 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 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이

구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.

- [25] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 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 저장하고, 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) 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.
- [26] 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: 디스플레이 모듈(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 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일 실시예에 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.

- [27] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(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.
- [28] 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.
- [29] 입력 모듈(150)은, 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 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.
- [30] 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. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [31] 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. 일실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [32] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 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.
- [33] 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.
- [34] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와

- 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [35] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [40] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 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 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자

식별자(IMSIs)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.

- [41] 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. 일실시예에 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.

- [42] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 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 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

- [43] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일실시예에 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: 윗 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.

- [44] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [45] 일실시예에 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. 일실시예에 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 실시예에 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. 일실시예에 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.
- [46]
- [47] 도 2a는 일 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 블록도이다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 배터리(189), 충전 회로(210), 전력 관리 모듈(188), 및 프로세서(120)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 충전 회로(210) 및 전력 관리 모듈(188)은 서로 다른 별도의 칩(chip)으로 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 충전 회로(210) 및 전력 관리 모듈(188)은 하나의 칩으로 구성될 수 있다.
- [48] 일 실시예에서, 배터리(189)는 충전 회로(210)로 전류를 전송할 수 있다. 충전 회로(210)는 배터리(189)를 충전하기 위한 회로를 포함할 수 있다. 충전

회로(210)는 중간 주파수 전력 관리 집적 회로(intermediate frequency power management integrated circuit, IF PMIC)를 포함할 수 있다.

- [49] 일 실시 예에서, 충전 회로(210)는 배터리(189)로부터 전류를 전송 받을 수 있다. 충전 회로(210)는 전송 받은 전류의 크기를 측정할 수 있다. 충전 회로(210)는 전력 관리 모듈(188)로 전류를 전송할 수 있다. 충전 회로(210)는 전송 받은 전류의 크기 및/또는 출력 타이밍을 제어하여 전력 관리 모듈(188)로 전송할 수 있다.
- [50] 일 실시 예에서, 충전 회로(210)는 제1 논리 회로(230)로 제1 과전류 경고 신호를 전송할 수 있다. 제1 과전류 경고 신호는 충전 회로(210)가 전자 장치(101)에서 과전류 보호(over current protection, OCP) 기능을 수행할 수 있는 제1 임계 전류가 흐르는 것을 경고하기 위하여 생성하는 신호일 수 있다. 과전류 보호 기능은 전자 장치(101)에 전류가 제1 임계 전류 이상 흐르는 경우 전자 장치에 공급되는 전력을 차단하여 전자 장치를 끄는 기능일 수 있다. 제1 임계 전류는 약 6.2A일 수 있다. 제1 과전류 경고 신호는 OCP_WARN_Charger 신호로 통칭될 수 있다. 충전 회로(210)는 전자 장치(101)에 흐르는 총 전류의 크기가 제1 임계 시간 동안 제1 임계 전류 이상일 경우 과전류 보호 기능을 수행할 수 있다. 제1 임계 시간은 약 100ms일 수 있다. 충전 회로(210)는 전자 장치(101)에 흐르는 총 전류가 제2 임계 시간 동안 제1 임계 전류 이상일 경우 제1 과전류 경고 신호를 전력 관리 모듈(188)로 출력할 수 있다. 제2 임계 시간은 제1 임계 시간보다 짧은 시간일 수 있다. 예를 들어, 제2 임계 시간은 약 3ms일 수 있다.
- [51] 일 실시 예에서, 전력 관리 모듈(188)은 프로세서(120)로 전류를 공급할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 어플리케이션 프로세서 전력 관리 집적 회로(application processor power management integrated circuit, AP PMIC)를 포함할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 프로세서(120)가 동작하기 위한 전류를 공급할 수 있다.
- [52] 일 실시 예에서, 전력 관리 모듈(188)은 디스플레이 모듈(160)로 전류를 공급할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 디스플레이 모듈(160)이 동작하기 위한 전류를 공급할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 디스플레이 모듈(160)이 화면을 표시하기 위하여 디스플레이 모듈(160)에 배치된 화소들을 구동시키기 위한 구동 전류를 공급할 수 있다.
- [53] 일 실시 예에서, 전력 관리 모듈(188)은 전력 전송 모듈(220)로 전류를 공급할 수 있다. 전력 전송 모듈(220)은 다른 전자 장치와 같은 외부 장치로 전력을 전송할 수 있다. 예를 들어, 전력 전송 모듈(220)은 전력 공유(power sharing) 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전력 전송 모듈(220)은 온 더 고(on the go, OTG) 연결부를 포함할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 전력 전송 모듈(220)이 동작하기 위한 전류를 공급할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 전력 전송 모듈(220)이 다른 전자 장치와 같은 외부 장치를 충전시키기 위한 충전 전류를 공급할 수 있다.

- [54] 일 실시 예에서, 전력 관리 모듈(188)은 프로세서(120)로 제2 과전류 경고 신호를 전송할 수 있다. 제2 과전류 경고 신호는 전력 관리 모듈(188)이 전자 장치(101)에서 과전류 보호 기능을 수행할 수 있는 조건이 만족되었다는 것을 경고하기 위하여 생성하는 신호일 수 있다. 제2 과전류 경고 신호는 OCP_WARN_CPU Buck 신호로 통칭될 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 흐르는 총 전류의 크기가 제2 임계 전류 이상일 경우 제2 과전류 경고 신호를 출력할 수 있다. 제2 임계 전류는 제1 임계 전류와 다를 수 있다. 예를 들어, 제2 임계 전류는 제1 임계 전류보다 높은 값을 가질 수 있다. 제1 과전류 경과 신호는 배터리(189)의 전압에 대한 전류이고 제2 과전류 경고 신호는 중앙 처리 장치의 벅(buck) 전압에서의 전류이므로, 전력 측면에서는 제1 임계 전류에 의한 전력이 제2 임계 전류에 의한 전력보다 높은 값을 가질 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 흐르는 총 전류가 제3 임계 시간 동안 제2 임계 전류 이상일 경우 제2 과전류 경고 신호를 출력할 수 있다. 제3 임계 시간은 제1 임계 시간 및 제2 임계 시간과 다를 수 있다.
- [55] 일 실시 예에서, 전력 관리 모듈(188)은 제1 논리 회로(230)로 리셋 경고 신호를 전송할 수 있다. 리셋 경고 신호는 전력 관리 모듈(188)이 전자 장치(101)에서 SMPL(sudden momentary power loss) 리셋(reset) 기능을 수행할 수 있는 조건에 근접하였다는 것을 경고하기 위하여 생성하는 신호일 수 있다. SMPL 리셋 기능은 전자 장치(101)의 배터리(189)의 전압이 제1 임계 전압 이하인 경우 전자 장치를 π 는 전원 오프 기증 중 하나일 수 있다. 리셋 경고 신호는 SMPL_WARN 신호로 통칭될 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 전력 관리 모듈(188)의 전압이 제2 임계 전압 이하일 경우 배터리(189)의 전압이 제2 임계 전압 이하인 것으로 판단하고 리셋 경고 신호를 출력할 수 있다. 제2 임계 전압은 제1 임계 전압보다 클 수 있다. 이에 따라 배터리(189)의 전압이 제1 임계 전압에 도달하기 이전에 제2 임계 전압에 도달하는 시점에 리셋 경고 신호를 출력하여 SMPL 리셋 기능의 수행을 방지할 수 있다.
- [56] 일 실시 예에서, 제1 논리 회로(230)는 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호를 수신할 수 있다. 제1 논리 회로(230)는 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호를 선택적으로 처리하거나 같이 처리하기 위한 논리 게이트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 논리 회로(230)는 논리합 게이트(OR gate)일 수 있다. 다른 예로, 제1 논리 회로(230)는 논리곱 게이트(AND gate)일 수 있다. 제1 논리 회로(230)는 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호에 기반하여 경고 신호를 생성할 수 있다. 경고 신호는 전자 장치(101)를 보호하기 위해 전자 장치(101)의 전원이 꺼질 수 있다는 것을 경고하는 신호일 수 있다. 제1 논리 회로(230)는 프로세서(120)로 경고 신호를 전달할 수 있다.
- [57] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 프로세서(120) 내부에 포함된 복수의 블록(IP(intellectual property) block)들의 동작을 제어할 수 있다. 복수의 블록(IP block)들은 중앙 처리 장치(central processing unit, CPU), 그래픽 처리

장치(graphics processing unit, GPU), 신경망 처리 장치(neural processing unit, CPU), 및 버스(BUS) 중 적어도 일부를 포함할 수 있다. 프로세서(120)는 경고 신호 또는 제2 과전류 경고 신호를 수신하는 경우 복수의 블록들 각각을 구동하는 클럭의 구동 주파수를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 경고 신호 또는 제2 과전류 경고 신호를 수신하는 경우 복수의 블록들 각각에 동적 전압 주파수 스케일링(dynamic voltage frequency scaling, DVFS)을 통해 설정된 동작 클럭 주파수를 감소시킬 수 있다.

- [58] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 디스플레이 모듈(160)의 동작을 제어할 수 있다. 프로세서(120)는 경고 신호 또는 제2 과전류 경고 신호를 수신하는 경우 디스플레이 모듈(160)에 공급되는 전류를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 경고 신호 또는 제2 과전류 경고 신호를 수신하는 경우 디스플레이 모듈(160)의 화면의 휘도를 감소시켜 디스플레이 모듈(160)에 공급되는 전류를 감소시킬 수 있다.
- [59] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 전력 전송 모듈(220)의 동작을 제어할 수 있다. 프로세서(120)는 경고 신호 또는 제2 과전류 경고 신호를 수신하는 경우 전력 전송 모듈(220)에 공급되는 전류를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 경고 신호 또는 제2 과전류 경고 신호를 수신하는 경우 전력 전송 모듈(220)이 외부 장치를 충전시키는 속도를 감소시켜 전력 전송 모듈(220)에 공급되는 전류를 감소시킬 수 있다.
- [60] 본 문서에서 개시된 실시 예에 따른 충전 회로(210)는 제1 과전류 경고 신호를 제1 논리 회로(230)로 전송할 수 있다. 본 문서에서 개시된 실시 예에 따른 프로세서(120)는 제1 논리 회로(230)로부터 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호에 기반한 경고 신호를 수신할 수 있다. 이에 따라 본 문서에서 개시된 실시 예에 따른 프로세서(120)는 프로세서(120)에 포함된 복수의 블록들 중 적어도 하나에 의한 과전류 보호 기능 또는 SMPL 리셋 기능의 수행을 방지할 수 있다. 또한 본 문서에서 개시된 실시 예에 따른 프로세서(120)는 디스플레이 모듈(160) 또는 전력 전송 모듈(220)과 같은 프로세서(120) 외부의 다른 모듈들에 의한 과전류 보호 기능 또는 SMPL 리셋 기능의 수행을 방지할 수 있다. 또한 본 문서에서 개시된 실시 예에 따른 프로세서(120)는 기타 요인에 의하여 전자 장치(101)에서 과전류 보호 기능 또는 SMPL 리셋 기능이 수행되는 것을 모두 방지할 수 있다.
- [61] 본 문서에서 개시된 실시 예에 따른 프로세서(120)를 포함하는 시스템 온 칩(System on Chip, SoC)은 전자 장치(101) 전체의 전류 레벨(level)이 제1 임계 전류 이상인 경우 수신되는 제1 과전류 경고 신호 및 전자 장치(101)의 전압 레벨이 제2 임계 전압 이하인 경우 수신되는 리셋 경고 신호의 수신에 기반한 경고 신호를 수신하도록 지정된 핀(dedicated pin)을 포함할 수 있다. 프로세서(120)는 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호에 따라 프로세서(120)에 포함된 중앙 처리 장치의 동작 클럭 주파수를 감소,

프로세서(120)가 제어하는 디스플레이(160)의 휘도 감소, 또는 프로세서(120)가 제어하는 전력 전송 모듈(220)의 충전 전류의 감소 중 적어도 하나를 수행하도록 설정될 수 있다.

[62]

[63] 도 2b는 다른 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 블록도(250)이다. 다른 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 배터리(189), 충전 회로(210), 전력 관리 모듈(188), 및 프로세서(120)를 포함할 수 있다. 다른 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 배터리(189), 충전 회로(210), 및 전력 관리 모듈(188)은 도 2a를 결부하여 설명한 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 배터리(189), 충전 회로(210), 및 전력 관리 모듈(188)과 실질적으로 동일할 수 있다.

[64] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력(general purpose input output, GPIO) 핀(251) 및 제2 다용도 입출력 핀(252)을 포함할 수 있다. 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251)을 통해 제1 과 전류 경고 신호를 수신할 수 있다. 프로세서(120)는 제2 다용도 입출력 핀(252)을 통해 리셋 경고 신호를 수신할 수 있다.

[65] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 과 전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호 중 적어도 하나에 기반하여 프로세서(120) 내부에 포함된 복수의 블록들 중 적어도 하나의 블록의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251)을 통해 제1 과 전류 경고 신호를 수신하는 경우 복수의 블록들 각각에 설정된 복수의 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 제어할 수 있다.

[66] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 과 전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호 중 적어도 하나에 기반하여 디스플레이 모듈(160)의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251)을 통해 제1 과 전류 경고 신호를 수신하는 경우 디스플레이 모듈(160)의 화면의 휘도를 감소시킬 수 있다. 프로세서(120)는 제1 과 전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호 중 적어도 하나에 기반하여 전력 전송 모듈(220)의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251)을 통해 제1 과 전류 경고 신호를 수신하는 경우 전력 전송 모듈(220)이 외부 장치를 충전시키는 속도를 감소시킬 수 있다.

[67]

[68] 도 3a는 일 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 충전 회로(210), 전력 관리 모듈(188), 제1 논리 회로(230), 및 프로세서(120)를 나타낸 도면(300)이다.

[69] 일 실시 예에서, 충전 회로(210)는 배터리(189)로부터 전류를 수신할 수 있다. 충전 회로(210)는 전력 관리 모듈(188)로 전류를 전달할 수 있다. 충전 회로(210)는 전자 장치(101) 전체에 흐르는 전류를 감지할 수 있다. 일 실시 예에

따른 충전 회로(210)는 스위치(311), 제1 전류 감지 회로(312), 제1 타이머(313), 제2 논리 회로(314), 및 제1 핀(315)을 포함할 수 있다.

- [70] 일 실시 예에서, 스위치(311)는 배터리(189)로부터 전류를 수신할 수 있다. 스위치(311)는 배터리(189)로부터 전류를 수신하는 동작을 시작하는 동작 점(operating point, Q-point)을 설정하는 전계 효과 트랜지스터인 QBAT FET(battery Q-point Field Effect Transistor)일 수 있다. 스위치(311)는 제1 핀(315)으로부터 과전류 보호 기능의 디스에이블(disable) 또는 인에이블(enable) 여부를 수신할 수 있다. 스위치(311)는 과전류 보호 기능이 디스에이블 된 경우 닫힌 상태일 수 있다. 스위치(311)는 닫힌 상태에서 배터리(189)로부터 수신한 전류를 제1 전류 감지 회로(312)로 전달할 수 있다. 스위치(311)는 과전류 보호 기능이 인에이블 된 경우 열린 상태로 전환될 수 있다. 스위치(311)는 열린 상태에서 배터리(189)로부터 유입되는 전류를 차단할 수 있다.
- [71] 일 실시 예에서, 제1 전류 감지 회로(312)는 스위치(311)로부터 전류를 수신할 수 있다. 제1 전류 감지 회로(312)는 스위치(311)로부터 수신한 전류의 크기를 감지할 수 있다. 제1 전류 감지 회로(312)는 스위치(311)로부터 수신한 전류를 전력 관리 모듈(188)로 전달할 수 있다. 제1 전류 감지 회로(312)는 스위치(311)로부터 수신한 전류의 크기가 제1 임계 전류 이상인 경우 제2 논리 회로(314)로 제1 알람 신호를 전송할 수 있다. 제1 임계 전류는 약 6.2A일 수 있다.
- [72] 일 실시 예에서, 제1 타이머(313)는 경과 시간을 측정할 수 있다. 제1 타이머(313)는 제1 전류 감지 회로(312)가 수신한 전류의 크기가 제1 임계 전류 이상인 시간을 측정할 수 있다. 제1 타이머(313)는 제1 전류 감지 회로(312)가 수신한 전류의 크기가 제1 임계 시간 동안 제1 임계 전류 이상인 경우 제2 논리 회로(314)로 제2 알람 신호를 전송할 수 있다. 제1 임계 시간은 약 100ms일 수 있다. 제1 타이머(313)는 제1 전류 감지 회로(312)가 수신한 전류의 크기가 제2 임계 시간 동안 제1 임계 전류 이상인 경우 제2 논리 회로(314)로 제3 알람 신호를 전송할 수 있다. 제2 임계 시간은 약 3ms일 수 있다.
- [73] 일 실시 예에서, 제2 논리 회로(314)는 제1 전류 감지 회로(312)로부터 제1 알람 신호를 수신할 수 있다. 제2 논리 회로(314)는 제1 타이머(313)로부터 제2 알람 신호 또는 제3 알람 신호를 수신할 수 있다. 제2 논리 회로(314)는 제1 알람 신호와, 제2 알람 신호 또는 제3 알람 신호를 같이 처리하기 위한 논리 게이트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 논리 회로(314)는 논리곱 게이트일 수 있다. 제2 논리 회로(314)는 제1 알람 신호 및 제2 알람 신호에 기반하여 과전류 보호 기능을 수행할 수 있다. 제2 논리 회로(314)는 제1 알람 신호 및 제3 알람 신호에 기반하여 제1 과전류 경고 신호를 생성할 수 있다.
- [74] 일 실시 예에서, 제2 논리 회로(314)는 제1 알람 신호 및 제2 알람 신호에 기반한 과전류 보호 기능을 수행할 수 있다. 과전류 보호 기능은 스위치(311)로 전달할 수 있다. 예를 들어, 제2 논리 회로(314)는 수신한 제1 알람 신호 및 제2 알람 신호가 모두 인에이블(enable) 상태인 경우 과전류 보호 기능을 수행할 수 있다.

- [75] 일 실시 예에서, 제2 논리 회로(314)는 제1 알림 신호 및/또는 제3 알림 신호에 기반한 제1 과전류 경고 신호를 제1 핀(315)으로 전달할 수 있다. 예를 들어, 제2 논리 회로(314)는 수신한 제1 알림 신호 및 제3 알림 신호가 모두 인에이블 상태인 경우 제1 과전류 경고 신호를 제1 핀(315)으로 전달할 수 있다.
- [76] 일 실시 예에서, 제2 논리 회로(314)는 충전 회로(210) 및 프로세서(120) 사이를 연결시키기 위해 지정된 핀(dedicated pin) 인 제1 핀(315)으로 액티브 로우(active low) 신호를 전송하는 하드웨어(hardware) 회로로 구성될 수 있다.
- [77] 일 실시 예에서, 제1 핀(315)은 제2 논리 회로(314)로부터 제1 과전류 경고 신호를 전달 받을 수 있다. 제1 핀(315)은 제1 알림 신호 및/또는 제3 알림 신호에 기반한 제1 과전류 경고 신호를 전달 받을 수 있다. 제1 핀(315)은 제1 과전류 경고 신호를 제1 논리 회로(230)로 전송할 수 있다. 제1 핀(315)은 전자 장치(101) 전체에 흐르는 전류가 과전류 보호 기능이 수행되는 제1 임계 시간보다 짧은 제2 임계 시간 동안 제1 임계 전류 이상인 경우 경고 신호를 프로세서(120)에 전달하도록 지정된 핀일 수 있다. 제1 핀(315)은 전자 장치(101) 전체에 흐르는 전류가 제1 임계 전류 이상인 경우 제1 과전류 경고 신호를 프로세서(120)와 연결된 제1 논리 회로(230)에 전달하도록 지정된 핀일 수 있다.
- [78] 일 실시 예에서, 전력 관리 모듈(188)은 배터리(189)로부터 전압을 수신할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 충전 회로(210)로부터 전류를 수신할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 프로세서(120)로 전압 및 전류를 전달할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 프로세서(120)로 전달하는 전압 및 전류를 제어할 수 있다. 일 실시 예에 전력 관리 모듈(188)은 전압 감지 회로(321), 제2 전류 감지 회로(322), 제2 핀(323), 및 제3 핀(324)을 포함할 수 있다.
- [79] 일 실시 예에서, 전압 감지 회로(321)는 배터리(189)로부터 전압을 수신할 수 있다. 전압 감지 회로(321)는 수신한 배터리(189)의 전압이 제2 임계 전압 이하인 경우 리셋 경고 신호를 생성할 수 있다. 제2 임계 전압은 SMPL 리셋 기능이 수행되는 제1 임계 전압보다 높을 수 있다. 리셋 경고 신호는 배터리(189)의 전압이 SMPL 리셋 기능이 수행되는 제1 임계 전압에 근접하였다는 것을 알려 SMPL 리셋 기능의 수행을 방지하는 신호일 수 있다. 전압 감지 회로(321)는 리셋 경고 신호를 제2 핀(323)을 통해 제1 논리 회로(230)로 전달할 수 있다.
- [80] 일 실시 예에서, 제2 전류 감지 회로(322)는 제1 전류 감지 회로(312)로부터 전류를 수신할 수 있다. 제2 전류 감지 회로(322)는 수신한 전류를 프로세서(120)로 전달할 수 있다.
- [81] 일 실시 예에서, 제2 전류 감지 회로(322)는 수신한 전류가 제3 임계 시간 동안 제1 임계 전류 이상인 경우 제2 과전류 경고 신호를 생성할 수 있다. 제1 임계 전류는 과전류 보호 기능이 수행되는 값일 수 있다. 제2 과전류 경고 신호는 전자 장치(101) 전체에 흐르는 전류가 과전류 보호 기능이 수행되는 제1 임계 전류에 도달하였다는 것을 알려 과전류 보호 기능의 수행을 방지하는 신호일 수 있다. 제2 전류 감지 회로(322)는 제2 과전류 경고 신호를 제3 핀(324)을 통해

프로세서(120)로 전달할 수 있다.

- [82] 일 실시 예에서, 제2 핀(323)은 전압 감지 회로(321)로부터 리셋 경고 신호를 수신할 수 있다. 제2 핀(323)은 리셋 경고 신호를 제1 논리 회로(230)로 전달할 수 있다.
- [83] 일 실시 예에서, 제3 핀(324)은 제2 전류 감지 회로(322)로부터 제2 과전류 경고 신호를 수신할 수 있다. 제3 핀(324)은 제2 과전류 경고 신호를 프로세서(120)로 전달할 수 있다.
- [84] 일 실시 예에서, 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)의 전압 레벨이 제2 임계 전압 이하인 경우 이를 알리는 신호를 프로세서(120)에 전달하도록 설정된 편인 제2 핀(323)을 포함할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 흐르는 전류가 제1 임계 전류 이상인 경우 이를 알리는 신호를 프로세서(120)에 전달하도록 설정된 편인 제3 핀(324)을 포함할 수 있다.
- [85] 일 실시 예에서, 제1 논리 회로(230)는 충전 회로(210)로부터 제1 과전류 경고 신호를 수신할 수 있다. 제1 논리 회로(230)는 제1 핀(315)으로부터 제1 과전류 경고 신호를 수신할 수 있다.
- [86] 일 실시 예에서, 제1 논리 회로(230)는 전력 관리 모듈(188)로부터 리셋 경고 신호를 수신할 수 있다. 제1 논리 회로(230)는 제2 핀(323)으로부터 리셋 경고 신호를 수신할 수 있다.
- [87] 일 실시 예에서, 제1 논리 회로(230)는 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호에 기반하여 경고 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 제1 논리 회로(230)는 제1 과전류 경고 신호 또는 리셋 경고 신호 중 적어도 하나의 신호가 인에이블(enable) 또는 활성화(active) 되는 경우 경고 신호를 생성할 수 있다. 제1 논리 회로(230)는 생성한 경고 신호를 프로세서(120)로 전달할 수 있다.
- [88] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 논리 회로(230)로부터 경고 신호를 획득할 수 있다. 프로세서(120)는 전력 관리 모듈(188)로부터 제2 과전류 경고 신호를 획득할 수 있다. 프로세서(120)는 경고 신호 및 제2 과전류 경고 신호에 기반하여 전자 장치(101)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 프로세서(120)는 충전 회로(210) 및 전력 관리 모듈(188)로부터 전류 또는 전압 레벨에 따른 신호를 수신하도록 지정된(dedicated) 적어도 하나의 핀(pin)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 프로세서(120)는 제4 핀(331), 제5 핀(332), 신호 획득부(333), 클럭 제어부(334), 중앙 처리 장치(central processing unit, CPU)(335), 제1 블록(IP block)(336), 제2 블록(337), 및 제3 블록(338)을 포함할 수 있다.
- [89] 일 실시 예에서, 제4 핀(331)은 제1 논리 회로(230)로부터 경고 신호를 수신할 수 있다. 제4 핀(331)은 경고 신호를 신호 획득부(333)로 전달할 수 있다.
- [90] 일 실시 예에서, 제5 핀(332)은 전력 관리 모듈(188)로부터 제2 과전류 경고 신호를 수신할 수 있다. 제5 핀(331)은 제2 전류 감지 회로(332)로부터 제2 과전류 경고 신호를 수신할 수 있다. 제5 핀(332)은 제2 과전류 경고 신호를 신호 획득부(333)로 전달할 수 있다.

- [91] 일 실시 예에서, 신호 획득부(333)는 경고 신호 및/또는 제2 과전류 경고 신호를 획득할 수 있다. 신호 획득부(333)는 제4 핀(331)으로부터 경고 신호를 획득할 수 있다. 신호 획득부(333)는 제5 핀(332)으로부터 제2 과전류 경고 신호를 획득할 수 있다. 신호 획득부(333)는 경고 신호 및 제2 과전류 경고 신호 중 적어도 하나의 신호를 수신하는 경우 클럭 제어부(334)에 알림 신호를 전송할 수 있다.
- [92] 일 실시 예에서, 클럭 제어부(334)는 중앙 처리 장치(335), 제1 블록(336), 제2 블록(337), 및/또는 제3 블록(338)의 동작을 위해 공급되는 클럭 신호를 제어할 수 있다. 클럭 제어부(334)는 중앙 처리 장치(335)에 공급되는 클럭 신호를 제1 클럭으로 설정할 수 있다. 클럭 제어부(334)는 제1 블록(336)에 공급되는 클럭 신호를 제2 클럭으로 설정할 수 있다. 클럭 제어부(334)는 제2 블록(337)에 공급되는 클럭 신호를 제3 클럭으로 설정할 수 있다. 클럭 제어부(334)는 제3 블록(338)에 공급되는 클럭 신호를 제4 클럭으로 설정할 수 있다.
- [93] 일 실시 예에서, 클럭 제어부(334)는 신호 획득부(333)로부터 알림 신호를 수신할 수 있다. 클럭 제어부(334)는 알림 신호를 수신하는 경우 제1 클럭의 동작 클럭 주파수, 제2 클럭의 동작 클럭 주파수, 제3 클럭의 동작 클럭 주파수, 및/또는 제4 클럭의 동작 클럭 주파수를 제어할 수 있다. 동작 클럭 주파수는 클럭 신호가 갖는 주파수 범위 중 동적 전압 주파수 스케일링(dynamic voltage frequency scaling, DVFS)을 통해 설정된 동작 주파수 값일 수 있다. 동작 클럭 주파수는 클럭 신호가 공급되는 중앙 처리 장치 및/또는 블록에 적용되는 동적 전압 주파수 스케일링 정책의 동작 주파수 값일 수 있다. 동작 클럭 주파수는 동적 전압 주파수 스케일링 자체와 별도로 설정되는 주파수 값일 수 있다.
- [94] 일 실시 예에서, 클럭 제어부(334)는 중앙 처리 장치(335)의 제어를 받을 수 있다. 클럭 제어부(334)에 대한 제어는 중앙 처리 장치(335)의 인터럽트 핸들러(interrupt handler)를 통해 수행할 수 있다.
- [95] 일 실시 예에서, 클럭 제어부(334)는 알림 신호를 수신하는 경우 중앙 처리 장치(335)에 공급되는 클럭 신호인 제1 클럭의 클럭 주파수를 감소시킬 수 있다. 클럭 제어부(334)는 알림 신호를 수신하는 경우 프로세서(120) 내부의 레지스터(register)에 저장된 값 또는 설정된 비율만큼 제1 클럭의 클럭 주파수를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 클럭 제어부(334)는 알림 신호를 수신하는 경우 제1 클럭의 클럭 주파수를 절반으로 감소시킬 수 있다. 다른 예를 들어, 클럭 제어부(334)는 알림 신호를 수신하는 경우 제1 클럭의 클럭 주파수를 1/3, 2/3, 1/4, 3/4, 1/5, 2/5, 3/5, 또는 4/5로 감소시킬 수 있다.
- [96] 일 실시 예에서, 클럭 제어부(334)는 알림 신호를 수신하는 경우 제1 블록(336)의 제2 클럭, 제2 블록(337)의 제3 클럭, 및 제3 블록(338)의 제4 클럭 각각의 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 감소시킬 수 있다.
- [97] 일 실시 예에서, 중앙 처리 장치(335)는 인터럽트 핸들러를 이용하여 클럭 제어부(334)를 제어할 수 있다. 중앙 처리 장치(240)는 복수의 동작 클럭

주파수들 각각을 동적 전압 주파수 스케일링을 통해 설정할 수 있다. 중앙 처리 장치(335)는 중앙 처리 장치(335)의 제1 클럭, 제1 블록(336)의 제2 클럭, 제2 블록(337)의 제3 클럭, 및 제3 블록(338)의 제4 클럭 각각의 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 감소시킬 수 있다.

- [98] 일 실시 예에서, 중앙 처리 장치(335)는 프로세서(120) 내부의 레지스터에 저장된 값 또는 설정된 비율만큼 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 중앙 처리 장치(335)는 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 절반으로 감소시킬 수 있다.
- [99] 일 실시 예에서, 중앙 처리 장치(335)는 중앙 처리 장치(335)의 제1 클럭, 제1 블록(336)의 제2 클럭, 제2 블록(337)의 제3 클럭, 및 제3 블록(338)의 제4 클럭 각각의 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 감소시켜 전자 장치(101) 전체에 흐르는 전류 및 배터리(189)의 전압 강하를 감소시킬 수 있다. 중앙 처리 장치(335)는 전자 장치(101) 전체에 흐르는 전류를 감소시켜 전자 장치(101) 전체에 흐르는 전류를 제1 임계 전류보다 낮게 유지할 수 있다. 중앙 처리 장치(335)는 배터리(189)의 전압 강하를 감소시켜 배터리(189)의 전압 레벨을 제1 임계 전압보다 높게 유지할 수 있다. 중앙 처리 장치(335)는 전자 장치(101) 전체에 흐르는 전류를 제1 임계 전류보다 낮게 유지하여 과전류 보호 기능의 수행을 감소시킬 수 있다. 중앙 처리 장치(335)는 배터리(189)의 전압 레벨을 제1 임계 전압보다 높게 유지하여 SMPL 리셋 기능의 수행을 감소시킬 수 있다. 이에 따라 전자 장치(101)의 사용 중 과전류 보호 기능 및/또는 SMPL 리셋 기능이 수행되어 전자 장치(101)가 턴-오프 되는 현상이 감소할 수 있다. 전자 장치(101)의 사용 중 전자 장치(101)가 턴-오프 되는 현상이 감소하여 전자 장치(101)의 사용 안정성을 증가시킬 수 있다.
- [100] 일 실시 예에서, 제1 블록(336), 제2 블록(337), 및/또는 제3 블록(338)은 시스템 온 칩(system on chip, SOC)으로 구성된 프로세서(120)에서 지정된 기능을 수행하는 회로, 소자, 모듈, 및/또는 버스(BUS)일 수 있다. 제1 블록(336)은 그래픽 처리 장치(graphic processing unit, GPU)일 수 있다. 제2 블록(337)은 신경망 처리 장치(neural processing unit, NPU)일 수 있다. 제3 블록(338)은 버스(BUS)일 수 있다. 제3 블록(338)(예: 버스(BUS))은 데이터 통신을 위한 신호선들의 집단을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제3 블록(338)은 어드레스버스(address bus), 데이터 버스(data bus), 제어 버스(control bus) 중 적어도 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 프로세서(120)는 MMC(multimedia card) 및/또는 UFS(universal flash storage)와 같은 복수의 블록들을 포함할 수 있다.
- [101]
- [102] 도 3b는 다른 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 충전 회로(210), 전력 관리 모듈(188), 및 프로세서(120)를 나타낸 도면(350)이다. 다른 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(210) 및 전력 관리 모듈(188)은 도

- 3a를 결부하여 설명한 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(210) 및 전력 관리 모듈(188)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [103] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251) 및 제2 다용도 입출력 핀(252)을 포함할 수 있다. 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251)을 통해 충전 회로(210)의 제1 핀(315)으로부터 제1 과전류 경고 신호를 수신할 수 있다. 프로세서(120)는 제2 다용도 입출력 핀(252)을 통해 전력 관리 모듈(188)의 제2 핀(323)으로부터 리셋 경고 신호를 수신할 수 있다.
- [104] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호 중 적어도 하나에 기반하여 프로세서(120) 내부에 포함된 복수의 블록들 중 적어도 하나의 블록의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251)을 통해 제1 과전류 경고 신호를 신호 획득부(333)에서 수신하는 것에 응답하여 중앙 처리 장치(335), 제1 블록(336), 제2 블록(337), 및 제3 블록(338) 각각에 설정된 복수의 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 제어할 수 있다.
- [105]
- [106] 도 4는 일 실시 예에 따른 과전류(410) 및 제1 과전류 경고 신호(420)를 나타낸 파형도(400)이다.
- [107] 일 실시 예에서, 과전류(410)가 하이(high, H) 상태인 경우 전자 장치(101)에 흐르는 전류가 제1 임계 전류 이상일 수 있다. 과전류(410)가 로우(low, L) 상태인 경우 전자 장치(101)에 흐르는 전류가 제1 임계 전류 이하일 수 있다.
- [108] 일 실시 예에서, 제1 과전류 경고 신호(420)가 디스에이블(disable) 상태인 경우 제1 과전류 경고 신호가 프로세서(120)로 전달되지 않을 수 있다. 제1 과전류 경고 신호(420)가 인에이블(enable) 상태인 경우 제1 과전류 경고 신호가 프로세서(120)로 전달될 수 있다.
- [109] 일 실시 예에서, 과전류(410)가 하이 상태로 제2 임계 시간(T2) 동안 지속되는 경우 제1 과전류 경고 신호(420)가 인에이블 상태로 전환될 수 있다. 제2 임계 시간(T2)은 과전류 보호 기능이 수행되는 제1 임계 시간보다 짧은 시간일 수 있다. 예를 들어, 제2 임계 시간은 약 3ms일 수 있다.
- [110] 일 실시 예에서, 충전 회로(210)는 전자 장치(101)에 흐르는 총 전류가 제2 임계 시간(T2) 동안 제1 임계 전류 이상일 경우 제1 과전류 경고 신호를 전력 관리 모듈(188)로 출력할 수 있다. 제2 임계 시간(T2)은 제1 임계 시간보다 짧은 시간일 수 있다. 이에 따라 충전 회로(210)는 전자 장치(101)에 흐르는 총 전류가 제1 임계 전류 이상이라는 것을 신속하게 알릴 수 있다.
- [111] 일 실시 예에서, 충전 회로(210)는 전자 장치(101) 전체의 전류가 과전류 보호 기능이 수행되는 제1 임계 전류에 도달하는 경우, 과전류 보호 기능이 수행되는 제1 임계 시간이 경과하기 이전 시점, 제2 임계 시간(T1) 동안 제1 임계 전류 이상인 경우를 감지할 수 있다. 충전 회로(210)는 제1 과전류 경고 신호를 생성하여 지정된 핀(예: 도 3의 제1 핀(315))으로 출력할 수 있다. 충전

회로(210)는 제1 과전류 경고 신호를 제1 논리 회로(예: 도 3의 제1 논리 회로(230))로 전달하여 제1 논리 회로(230)가 경고 신호를 프로세서(120)로 전달하도록 할 수 있다.

[112]

[113] 도 5a는 일 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))를 나타낸 블록도(500)이다. 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 충전 회로(210), 전력 관리 모듈(188), 제1 논리 회로(230), 프로세서(120), 디스플레이 전력 관리 모듈(550), 디스플레이 모듈(160), 제1 모듈(560), 및 외부 장치(580)와 연결된 연결부(570)를 포함할 수 있다.

[114] 일 실시 예에서, 충전 회로(210)는 전력 관리 모듈(188)로 전류를 전달할 수 있다. 충전 회로(210)의 제1 전류 감지 회로(312)는 전력 관리 모듈(188)의 제2 전류 감지 회로(322)로 전류를 전달할 수 있다.

[115] 일 실시 예에서, 온도 측정부(510)는 전자 장치(101) 내부에 배치될 수 있다. 온도 측정부(510)는 써미스터(thermistor)를 포함할 수 있다. 온도 측정부(510)는 전자 장치(101)의 내부의 온도를 측정할 수 있다. 온도 측정부(510)는 프로세서(120)와 별도로 배치될 수 있다. 온도 측정부(510)는 배터리(189)와 인접하도록 배치되거나 배터리(189)의 표면에 배치될 수 있다. 온도 측정부(510)는 배터리(예: 도 3의 배터리(189))의 온도를 측정할 수 있다. 온도 측정부(510)는 배터리(189)의 주변의 온도를 측정할 수 있다. 온도 측정부(510)는 측정된 온도를 제1 연산 회로(520)로 전달할 수 있다.

[116] 일 실시 예에서, 제1 연산 회로(520)는 온도 측정부(510)에서 측정한 전자 장치(101) 내부 및/또는 전자 장치(101) 주변의 온도를 전달 받을 수 있다. 제1 연산 회로(520)는 온도 측정부(510)에서 측정한 온도를 미리 설정된 제1 온도와 비교할 수 있다. 제1 연산 회로(520)는 온도 측정부(510)에서 측정한 온도 및 제1 온도의 비교 결과를 프로세서(120)로 전달할 수 있다.

[117] 일 실시 예에서, 제1 연산 회로(520)는 온도 측정부(510)가 전자 장치(101)의 내부의 온도를 측정하는 주기를 설정할 수 있다. 제1 연산 회로(520)는 프로세서(120)와 별도로 배치될 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 제1 연산 회로(520)는 프로세서(120)에 포함될 수 있다. 제1 연산 회로(520)는 설정한 주기를 프로세서(120)로 전달할 수 있다.

[118] 일 실시 예에서, 제1 연산 회로(520)는 온도 측정부(510)에서 측정된 온도에 따라 주기를 설정할 수 있다. 제1 연산 회로(520)는 온도 측정부(510)에서 측정된 온도가 제1 온도 이상인 경우 상온 상태로 판단할 수 있다. 제1 연산 회로(520)는 온도 측정부(510)에서 측정된 온도가 제1 온도 미만인 경우 저온 상태로 판단할 수 있다. 제1 연산 회로(520)는 상온 상태에서 주기를 제1 시간으로 설정할 수 있다. 제1 연산 회로(520)는 저온 상태에서 주기를 제2 시간으로 설정할 수 있다. 제2 시간은 제1 시간보다 큰 값일 수 있다.

[119] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 논리 회로(230)로부터 경고 신호를 전달

- 받을 수 있다. 프로세서(120)는 제1 연산 회로(520)로부터 측정된 온도 및 제1 온도의 비교 결과를 전달 받을 수 있다. 프로세서(120)는 경고 신호 및 비교 결과에 기반하여 전자 장치(101)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.
- 프로세서(120)는 제4 핀(331), 제2 타이머(530), 제3 논리 회로(540), CPU(335), 제1 블록(336), 제2 블록(337), 제3 블록(338), 및 제4 블록(339)을 포함할 수 있다.
- [120] 일 실시 예에서, 제4 핀(331)은 제1 논리 회로(230)로부터 경고 신호를 전달 받을 수 있다. 제4 핀(331)은 경고 신호를 제3 논리 회로(540)로 전달할 수 있다.
- [121] 일 실시 예에서, 제2 타이머(530)는 제1 연산 회로(520)로부터 비교 결과를 전달 받을 수 있다. 제2 타이머(530)은 비교 결과를 제3 논리 회로(540)로 전달할 수 있다.
- [122] 일 실시 예에서, 제3 논리 회로(540)는 경고 신호 및 비교 결과를 전달 받을 수 있다. 제3 논리 회로(540)는 비교 결과 및 경고 신호에 기반하여 CPU(335), 제1 블록(336), 제2 블록(337), 제3 블록(338), 및 제4 블록(339) 중 적어도 하나에 제어 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 제3 논리 회로(540)는 비교 결과 및 경고 신호에 기반하여 CPU(335) 및 제3 블록(338)에 제어 신호를 전송할 수 있다.
- [123] 일 실시 예에서, CPU(335)는 제3 논리 회로(540)로부터 제어 신호를 전송 받을 수 있다. CPU(335)는 제어 신호에 기반하여 CPU(335), 제1 블록(336), 제2 블록(337), 제3 블록(338), 및 제4 블록(339) 중 적어도 하나가 소비하는 전력 및/또는 전압을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, CPU(335)는 제어 신호에 기반하여 제1 블록(336), 제2 블록(337), 제3 블록(338), 및 제4 블록(339) 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 감소시킬 수 있다.
- [124] 일 실시 예에서, 충전 회로(210)는 디스플레이 전력 관리 모듈(550), 제1 모듈(560), 및 연결부(570)에 전류를 공급할 수 있다.
- [125] 일 실시 예에서, 디스플레이 전력 관리 모듈(550)은 디스플레이 모듈(160)에 전류를 공급할 수 있다.
- [126] 일 실시 예에서, 제1 모듈(560)은 전자 장치(101) 내부에 배치되어 기능을 수행하는 모듈일 수 있다. 예를 들어, 제1 모듈(560)은 통신 회로(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192)), 카메라(예: 도 1의 카메라 모듈(180)), 또는 스피커(예: 도 1의 음향 출력 모듈(155))일 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 전자 장치(101)는 다양한 기능을 수행하기 위한 다양한 모듈들을 가질 수 있다.
- [127] 일 실시 예에서, 연결부(570)는 외부 장치(580)와 연결될 수 있다. 외부 장치(580)는 다른 스마트폰(smart phone) 또는 웨어러블(wearable) 장치일 수 있다. 연결부(570)는 외부 장치(580)에 충전 전류를 공급할 수 있다. 예를 들어, 연결부(570)는 USB 커넥터일 수 있다. 예를 들어, 연결부(570)는 온 더 고(on the go, OTG) 연결 장치 또는 전력 공유(power sharing) 연결 장치일 수 있다. 외부 장치(580)에 연결부(570)는 전력 전송 모듈(예: 도 2의 전력 전송 모듈(220))에 포함될 수 있다.
- [128] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 경고 신호 및 제2 과전류 경고 신호에

기반하여 디스플레이 전력 관리 모듈(550), 제1 모듈(560), 및/또는 연결부(570)에 흐르는 전류를 제어할 수 있다. 프로세서(120)는 경고 신호 또는 제2 과전류 경고 신호가 인에이블 상태인 경우 충전 회로(210)가 디스플레이 전력 관리 모듈(550), 제1 모듈(560), 및/또는 연결부(570)에 흐르는 전류를 감소시키도록 제어할 수 있다.

- [129] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 경고 신호 또는 제2 과전류 경고 신호가 인에이블 상태인 경우 디스플레이 모듈(160)의 휘도, 카메라(180)의 해상도, 및 스피커(155)의 음량 중 적어도 하나 이상을 감소시키도록 설정될 수 있다. 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 경고 신호 또는 제2 과전류 경고 신호가 인에이블 상태인 경우 전자 장치(101)의 소비 전류를 제1 임계 전류 이하로 감소시키기 위한 제어를 수행할 수 있다. 프로세서(120)는 전자 장치(101)의 소비 전류를 제1 임계 값 이하로 감소시키기 위하여 디스플레이 모듈(160)의 휘도를 감소시킬 수 있다. 프로세서(120)는 전자 장치(101)의 소비 전류를 제1 임계 전류 이하로 감소시키기 위하여 카메라(180)의 해상도를 감소시킬 수 있다. 프로세서(120)는 전자 장치(101)의 소비 전류를 제1 임계 전류 이하로 감소시키기 위하여 스피커(155)의 음량을 감소시킬 수 있다. 프로세서(120)는 전자 장치(101)의 소비 전류를 제1 임계 전류 이하로 감소시켜 배터리(189)의 전압이 제1 임계 전압보다 높은 상태를 유지하도록 디스플레이(160), 카메라(180), 및/또는 스피커(155)를 제어할 수 있다.

[130]

- [131] 도 5b는 다른 실시 예에 따른 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))를 나타낸 블록도(590)이다. 다른 실시 예에 따른 전자 장치(101)는 충전 회로(210), 전력 관리 모듈(188), 프로세서(120), 디스플레이 전력 관리 모듈(550), 디스플레이 모듈(160), 제1 모듈(560), 및 외부 장치(580)와 연결된 연결부(570)를 포함할 수 있다. 다른 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(210), 전력 관리 모듈(188), 디스플레이 전력 관리 모듈(550), 디스플레이 모듈(160), 제1 모듈(560), 및 연결부(570)는 도 5a를 결부하여 설명한 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(210), 전력 관리 모듈(188), 디스플레이 전력 관리 모듈(550), 디스플레이 모듈(160), 제1 모듈(560), 및 연결부(570)와 실질적으로 동일할 수 있다.

- [132] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251) 및 제2 다용도 입출력 핀(252)을 포함할 수 있다. 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251)을 통해 충전 회로(210)로부터 제1 과 전류 경고 신호를 수신할 수 있다. 프로세서(120)는 제2 다용도 입출력 핀(252)을 통해 전력 관리 모듈(188)의 제2 핀(323)으로부터 리셋 경고 신호를 수신할 수 있다.

- [133] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 과 전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호 중 적어도 하나에 기반하여 프로세서(120) 내부에 포함된 복수의 블록들 중 적어도 하나의 블록의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 제1 다용도

입출력 핀(251)을 통해 제1 과 전류 경고 신호를 제3 논리 회로(540)에서 수신하는 것에 응답하여 CPU(335), 제1 블록(336), 제2 블록(337), 제3 블록(338), 및 제4 블록(339) 각각에 설정된 복수의 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 제어할 수 있다.

- [134] 일 실시 예에서, 프로세서(120)는 제1 과 전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호 중 적어도 하나에 기반하여 디스플레이 전력 관리 모듈(550), 제1 모듈(560), 및/또는 연결부(570)에 흐르는 전류를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251)을 통해 제1 과 전류 경고 신호를 제3 논리 회로(540)에서 수신하는 것에 응답하여 디스플레이 모듈(160)의 휘도를 감소시킬 수 있다. 다른 예로, 프로세서(120)는 제1 다용도 입출력 핀(251)을 통해 제1 과 전류 경고 신호를 제3 논리 회로(540)에서 수신하는 것에 응답하여 연결부(570)에 흐르는 전류를 감소시킬 수 있다.
- [135]
- [136] 도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 제어 방법을 나타낸 흐름도(600)이다.
- [137] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(예: 도 2의 충전 회로(210))는 동작 610에서 전자 장치(101)의 소모 전류를 획득할 수 있다. 충전 회로(210)에서 공급 전류를 포함한 전자 장치(101) 전체의 소모 전류를 모니터링(monitoring)할 수 있다. 공급 전류는 온 더 고와 같은 외부 장치(예: 도 5의 외부 장치(580))를 충전하기 위한 전류를 포함할 수 있다.
- [138] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(210)는 동작 615에서 소모 전류가 제2 임계 시간 동안 제1 임계 전류 이상인지 여부를 확인할 수 있다. 충전 회로(210)는 과전류 보호 기능이 수행되는 제1 임계 시간보다 짧은 제2 임계 시간 동안 소모 전류가 제1 임계 전류 이상인지 여부를 확인할 수 있다. 충전 회로(210)는 소모 전류가 제1 임계 전류 미만인 경우 (동작 615 - No) 동작 620으로 진행할 수 있다. 충전 회로(210)는 소모 전류가 제1 임계 전류 이상인 경우 (동작 615 - Yes) 동작 625로 진행할 수 있다.
- [139] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(210)는 동작 620에서 제1 과전류 경고 신호를 디스에이블할 수 있다. 충전 회로(210)는 제1 과전류 경고 신호를 하이 상태로 유지할 수 있다.
- [140] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(210)는 동작 625에서 제1 과전류 경고 신호를 인에이블할 수 있다. 충전 회로(210)는 제1 과전류 경고 신호를 로우 상태로 변경할 수 있다.
- [141] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 전력 관리 모듈(예: 도 2의 전력 관리 모듈(188))은 동작 630에서 배터리(예: 도 1의 배터리(189))의 전압을 획득할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)에서 배터리(189)의 전압을 모니터링할 수 있다.
- [142] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 전력 관리 모듈(188)은 동작 635에서 배터리(189)의 전압이 제2 임계 전압 이하인지 여부를 확인할 수 있다. 전력 관리

모듈(188)은 배터리(189)의 전압이 SMPL 리셋 기능이 수행되는 제1 임계 전압보다 높은 제2 임계 전압 이하인지 여부를 확인할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 배터리(189)의 전압이 제2 임계 전압보다 큰 경우 (동작 635 - No) 동작 640으로 진행할 수 있다. 전력 관리 모듈(188)은 배터리(189)의 전압이 제2 임계 전압 이하인 경우 (동작 635 - Yes) 동작 645로 진행할 수 있다.

- [143] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(210)는 동작 640에서 리셋 경고 신호를 디스에이블할 수 있다. 충전 회로(210)는 SMPL 리셋 경고 신호를 하이 상태로 유지할 수 있다.
- [144] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 충전 회로(210)는 동작 645에서 리셋 경고 신호를 인에이블할 수 있다. 충전 회로(210)는 SMPL 리셋 경고 신호를 로우 상태로 변경할 수 있다.
- [145] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(예: 도 2의 프로세서(120))는 동작 650에서 리셋 경고 인터럽트 요청을 인에이블할 수 있다. 프로세서(120)는 과전류 경고 IRQ 신호를 인에이블할 수 있다. 프로세서(120)는 리셋 동작이 수행되는 것을 방지하기 위한 제어를 진행할 수 있다.
- [146] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 동작 655에서 리셋 경고 인터럽트 요청을 디스에이블하고 중앙 처리 장치(예: 도 3의 중앙 처리 장치(335))의 동작 클럭 주파수를 감소시키고 타이머(예: 도 5의 제2 타이머(530))를 시작할 수 있다. 프로세서(120)는 중앙 처리 장치(335)의 동작 클럭 주파수를 감소시키는 동작을 커널 레이어(kernel layer)에서 수행할 수 있다.
- [147] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 동작 655에서 타이머(530)가 지정된 시간 구간을 경과하는 경우 동작 660으로 진행할 수 있다. 프로세서(120)는 동작 655에서 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호가 디스에이블 된 경우 동작 670으로 진행할 수 있다.
- [148] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 동작 660에서 중앙 처리 장치(335)의 동작 클럭 주파수를 감소시키고 타이머(530)를 다시 시작하고 카운터(counter)를 증가시킬 수 있다. 타이머(530)가 지정된 시간 구간을 경과하는 경우 카운터에서 카운트를 1씩 증가시킬 수 있다.
- [149] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 동작 660에서 타이머(530)가 경과하고 타이머(530)의 카운터가 임계 횟수 미만일 경우 동작 660을 반복할 수 있다. 프로세서(120)는 동작 660에서 타이머(530)가 경과하고 타이머(530)의 카운터가 임계 횟수 이상일 경우 동작 665로 진행할 수 있다. 프로세서(120)는 동작 660에서 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호가 디스에이블 된 경우 동작 670으로 진행할 수 있다.
- [150] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 동작 665에서 중앙 처리 장치(335), 그래픽 처리 장치(예: 도 3의 제1 블록(336)), 버스(예: 도 3의 제3 블록(338))의 최대 클럭 주파수, 화면(예: 도 5의 디스플레이 모듈(160))의 밝기, 전력 전송 모듈(예: 도 2의 전력 전송 모듈(220))의 소비 전류를 감소시키고,

타이머(530)를 다시 시작할 수 있다. 프로세서(120)는 전력 전송 모듈(220)의 소비 전류를 감소시키는 동작을 프레임워크(framework)에서 수행할 수 있다.

- [151] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 동작 665에서 타이머(530)가 경과하는 경우 동작 665를 반복할 수 있다. 프로세서(120)는 동작 665에서 제1 과전류 경고 신호 및 리셋 경고 신호가 디스에이블 된 경우 동작 670으로 진행할 수 있다.
- [152] 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 동작 670에서 전력 제어를 해제하고 타이머(530)를 초기화할 수 있다.
- [153]
- [154] 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.
- [155] 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. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "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.
- [156] 본 문서의 다양한 실시예들에서 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 실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.
- [157] 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 명령어를 호출하고, 그것을 수행할 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 수행될 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 실체(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

- [158] 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 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, 임시적으로 생성될 수 있다.
- [159] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 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 수행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 수행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
배터리;
충전 회로; 및
상기 배터리 및 상기 충전 회로와 작동적으로 연결되고(operationally connected) 중앙 처리 장치(central processing unit, CPU) 및 복수의 블록(intellectual property block, IP block)들을 포함하는 프로세서를 포함하고,
상기 충전 회로는 상기 전자 장치 전체에 흐르는 전류 값이 제1 임계 전류 이상인 경우 제1 과 전류 경고 신호를 출력하는 제1 핀을 포함하고,
상기 프로세서는,
상기 제1 핀으로부터 출력된 상기 제1 과 전류 경고 신호를 수신하는 제1 다용도 입출력(general purpose input output, GPIO) 핀을 포함하고,
상기 제1 다용도 입출력 핀을 통해 상기 제1 과 전류 경고 신호가 수신되는 경우 상기 중앙 처리 장치, 상기 복수의 블록들 각각에 설정된 복수의 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 클럭 주파수를 감소, 또는 상기 프로세서가 제어하는 디스플레이의 휘도 감소, 또는 상기 프로세서가 제어하는 전력 전송 모듈의 충전 전류를 감소시키도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
디스플레이를 더 포함하고,
상기 프로세서는 상기 제1 과 전류 경고 신호가 수신되는 경우 상기 디스플레이의 휘도를 감소시키도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
전력 전송 모듈을 더 포함하고,
상기 프로세서는 상기 제1 과 전류 경고 신호가 수신되는 경우 상기 전력 전송 모듈의 충전 전류를 감소시키도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는,
상기 제2 핀으로부터 출력된 상기 리셋 경고 신호를 수신하는 제2 다용도 입출력 핀을 더 포함하는 전자 장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 프로세서는,
상기 제1 과 전류 경고 및 상기 리셋 경고 신호 중 적어도 하나에 기반하여 상기 복수의 동작 클럭 주파수들 중 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 감소시키도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는,
상기 복수의 동작 클럭 주파수들 각각을 동적 전압 주파수 스케일링(dynamic voltage frequency scaling, DVFS)을 통해 설정하고,
상기 제1 시간이 경과한 후 상기 전자 장치 전체에 흐르는 상기 전류 값이

상기 제1 임계 전류 이상인 경우 상기 중앙 처리 장치에 설정된 제1 동작 클럭 주파수, 상기 복수의 블록들 중 그래픽 처리 장치(graphic processing unit, GPU)에 설정된 제2 동작 클럭 주파수, 상기 복수의 블록들 중 신경 처리 장치(neural processing unit, NPU)에 설정된 제3 동작 클럭 주파수, 및 상기 복수의 블록들 중 버스(BUS)에 설정된 제4 동작 클럭 주파수 중 적어도 하나 이상을 감소시키도록 설정된 전자 장치.

- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 적어도 하나의 동작 클럭 주파수를 감소시키면서 상기 프로세서 내부의 타이머의 카운터를 증가시키고,
상기 카운터가 지정된 임계 횟수 이상인 경우 상기 제1 동작 클럭 주파수, 상기 제2 동작 클럭 주파수, 상기 제3 동작 클럭 주파수, 및 상기 제4 동작 클럭 주파수 중 적어도 두 개 이상의 동작 클럭 주파수를 감소시키도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 충전 회로는 상기 전류가 과 전류 보호 기능이 수행되는 제1 임계 시간보다 짧은 제2 임계 시간 동안 상기 제1 임계 전류 이상일 경우 상기 제1 핀으로 신호를 출력하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 전력 관리 모듈은 제2 과전류 경고 신호를 상기 프로세서로 전달하도록 지정된 핀(dedicated pin)인 제3 핀을 더 포함하는 전자 장치.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 프로세서는 상기 제2 과전류 경고 신호를 상기 전력 관리 모듈로부터 수신하도록 지정된 핀인 제5 핀을 더 포함하는 전자 장치.
- [청구항 11] 시스템 온 칩(System on Chip, SoC)에 있어서,
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는 상기 전자 장치 전체의 전류 레벨(level)이 제1 임계 전류 이상인 경우 수신되는 제1 과 전류 경고 신호를 수신하는 제1 다용도 입출력 핀을 포함하고,
상기 프로세서는 상기 제1 과 전류 경고 신호에 따라 상기 프로세서에 포함된 중앙 처리 장치의 클럭 주파수를 감소, 또는 상기 프로세서가 제어하는 디스플레이의 휘도 감소, 또는 상기 프로세서가 제어하는 전력 전송 모듈의 충전 전류의 감소 중 적어도 하나를 수행하도록 설정된 시스템 온 칩.
- [청구항 12] 전자 장치의 제어 방법에 있어서,
상기 전자 장치의 충전 회로가 상기 전자 장치의 소모 전류가 제1 임계 전류 이상인지 여부를 확인하는 동작;
상기 충전 회로가 상기 소모 전류에 기반하여 제1 과전류 경고 신호를

설정하는 동작;

상기 충전 회로가 제1 핀을 이용하여 상기 제1 과 전류 경고 신호를 출력하는 동작;

상기 전자 장치의 프로세서가 상기 프로세서에 포함된 제1 다용도 입출력 핀을 통해 상기 제1 과 전류 경고 신호를 수신하는 동작;

상기 프로세서가 상기 프로세서에 포함된 중앙 처리 장치의 클럭 주파수를 감소시키는 동작을 포함하는 방법.

[청구항 13]

청구항 12에 있어서,

상기 프로세서는 상기 타이머가 경과하는 경우마다 상기 복수의 블록들의 상기 최대 클럭 주파수들 중 적어도 하나를 감소시키면서 카운터를 증가시키고,

상기 카운터가 임계 횟수 이상인 경우 상기 최대 클럭 주파수들, 상기 디스플레이의 상기 휘도, 및 상기 전력 전송 모듈의 상기 충전 전류 중 적어도 하나를 감소시키도록 설정된 방법.

[청구항 14]

청구항 12에 있어서,

상기 전력 전송 모듈의 소비 전류를 감소시키는 동작을 상기 프로세서의 프레임워크(framework)에서 수행하는 방법.

[청구항 15]

청구항 12에 있어서,

상기 제1 과전류 경고 신호가 디스에이블 된 경우 전력 제어를 해제하고 상기 타이머를 초기화하는 방법.