



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0075706
(43) 공개일자 2016년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 1/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G06F 1/3296 (2013.01)
G06F 1/3206 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7013764

(22) 출원일자(국제) 2013년12월27일
심사청구일자 2016년05월24일

(85) 번역문제출일자 2016년05월24일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/078121

(87) 국제공개번호 WO 2015/099791
국제공개일자 2015년07월02일

(71) 출원인

인텔 코퍼레이션

미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200

(72) 발명자

마, 류오잉 매리

미국 97229 오리건주 포틀랜드 노스웨스트 케네디 씨티. 2808

헤르메딩 2세, 제임스 쥬.

미국 98685 워싱턴주 밴쿠버 노스웨스트 112번 스트리트 1023

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 김연송, 백만기

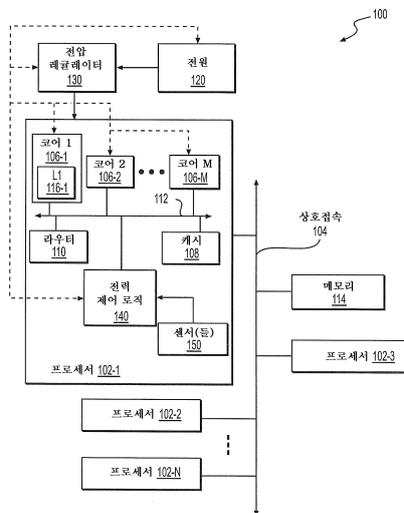
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 **전자 디바이스용 전력 모니터**

(57) 요약

전자 디바이스는 프로세서 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력을 수신하고 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 전력 모니터, 및 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 프로세서의 성능을 변경하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 1/324 (2013.01)

G06F 1/3287 (2013.01)

Y02B 60/1217 (2013.01)

Y02B 60/1282 (2013.01)

Y02B 60/1285 (2013.01)

(72) 발명자

로템, 에프레임

이스라엘 34400 하이파 비조 에스티., 8

로드리게즈, 조지 피.

미국 97210 오리건주 포틀랜드 유닛 비1 노스웨스트
트 마샬 에스티. 2566

칼슨, 제프리 에이

미국 97229-7957 오리건주 포틀랜드 노스웨스트 쉘
테라스 5950

명세서

청구범위

청구항 1

전자 디바이스로서,

프로세서 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력을 수신하고, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 전력 모니터; 및

상기 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 프로세서의 성능을 변경하는 프로세서를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전력 모니터는 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 배터리 충전기를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부는 아날로그 값을 포함하고, 상기 전자 디바이스는 상기 아날로그 값을 디지털화하는 변환 디바이스를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 디지털화된 아날로그 값을 상기 프로세서에 제공하기 위해 상기 변환 디바이스 및 상기 프로세서에 결합된 버스를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 전력 모니터는 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 실리콘 센서를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 전력 모니터는 실리콘 센서를 포함하고, 상기 전자 디바이스는 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 상기 프로세서에 제공하기 위해 상기 실리콘 센서 및 상기 프로세서에 결합된 버스를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보는 순시 전력(instantaneous power)에 대응하는 값을 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 8

방법으로서,

프로세서 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력을 수신하는 단계;

상기 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 단계; 및

상기 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 프로세서의 성능을 변경하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 단계는 배터리 충전기가 상기 시스템 전력에 대

응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부는 아날로그 값을 포함하고, 상기 방법은 상기 아날로그 값을 디지털화하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 디지털화된 아날로그 값을 버스를 통해 상기 프로세서에 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 단계는 실리콘 센서가 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 단계는 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 버스를 통해 실리콘 센서로부터 상기 프로세서에 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보는 순시 전력에 대응하는 값을 포함하는, 방법.

청구항 15

전자 디바이스로서,

프로세서 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력을 수신하고, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 제1 수단; 및

상기 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 프로세서의 성능을 변경하는 제2 수단을 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제1 수단은 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 배터리 충전기를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부는 아날로그 값을 포함하고, 상기 전자 디바이스는 상기 아날로그 값을 디지털화하는 변환 디바이스를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 디지털화된 아날로그 값을 상기 프로세서에 제공하기 위해 상기 변환 디바이스 및 상기 프로세서에 결합된 버스를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 제1 수단은 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 실리콘 센서를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 제1 수단은 실리콘 센서를 포함하고, 상기 전자 디바이스는 상기 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 상기 프로세서에 제공하기 위해 상기 실리콘 센서 및 상기 프로세서에 결합된 버스를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 21

제15항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보는 순시 전력에 대응하는 값을 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 22

하나 이상의 명령어들을 포함하는 머신-판독가능 매체로서,
 상기 하나 이상의 명령어들은, 실행될 때, 프로세서로 하여금,
 프로세서 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력에 대응하는 정보를 수신하고; 및
 상기 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 프로세서의 성능을 변경하는
 하나 이상의 동작들을 수행하게 하는, 머신-판독가능 매체.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 시스템 전력에 대응하는 정보는 전력 모니터에 의해 제공될 정보에 대응하는, 머신-판독가능 매체.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 전력 모니터는 배터리 충전기를 포함하는, 머신-판독가능 매체.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 전력 모니터는 실리콘 센서를 포함하는, 머신-판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시예들은 전체 시스템 전력 정보와 같은 성능 정보를 제공하기 위한 전력 모니터에 관한 것일 수 있다.

배경 기술

[0002] 집적 회로(IC) 제조 기술이 향상됨에 따라, 제조자들은 단일의 실리콘 기판에 추가의 기능을 집적할 수 있다. 이들 기능들의 수가 증가함에 따라, 단일의 IC 칩상의 컴포넌트들의 수도 증가한다. 추가의 컴포넌트들은 추가의 신호 스위칭을 추가할 수 있고, 이는 더 많은 열을 발생시킬 수 있다. 추가의 열은 예를 들어, 열 팽창에 의해 IC 칩을 손상시킬 수 있다. 추가의 열은 이러한 칩들을 포함하는 전자 디바이스의 사용 위치들 및/또는 사용 애플리케이션들을 또한 제한할 수 있다.

[0003] 예를 들어, 전자 디바이스(예를 들어, 휴대용 컴퓨팅 디바이스)는 자신의 동작들을 위해 배터리 전력에 전적으로 의존할 수 있다. 추가의 기능이 전자 디바이스들에 집적됨에 따라, 전력 소모를 감소시키기 위한 필요성이 예를 들어, 확장된 기간 동안 배터리 전력을 유지하기 위해 더 중요해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0004] 배열들 및 실시예들이 동일한 참조 부호들이 동일한 엘리먼트들을 지칭하는 아래의 도면들을 참조하여 상세히 설명될 것이다.

- 도 1은 예시적인 배열에 따른 전자 시스템의 블록도이다.
- 도 2는 예시적인 배열에 따른 전자 시스템의 블록도이다.
- 도 3은 예시적인 실시예에 따른 전력 모니터 시스템을 도시한다.
- 도 4는 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다.
- 도 5는 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다.
- 도 6은 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다.

도 7은 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다.

도 8a 및 도 8b는 예시적인 실시예에 따른 전력 모니터 시스템을 도시한다.

도 9a 및 도 9b는 예시적인 실시예에 따른 전력 모니터 시스템을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0005] 아래의 설명에서, 다수의 특정한 상세사항들이 다양한 배열들 및 실시예들의 완전한 이해를 제공하기 위해 설명된다. 그러나, 다양한 실시예들은 특정한 상세사항들 없이 실시될 수 있다. 다른 경우들에서, 널리 공지된 방법들, 절차들, 컴포넌트들, 및 회로들은 특정한 실시예들을 모호하게 하지 않도록 상세히 설명되지 않는다. 또한, 실시예들의 다양한 양태들이 집적 반도체 회로들("하드웨어"), 하나 이상의 프로그램들("소프트웨어")로 구성된 컴퓨터 판독가능 명령어들, 및/또는 하드웨어와 소프트웨어의 일부 조합과 같은 다양한 수단들을 사용하여 수행될 수 있다. 설명의 용이함을 위해, "로직"에 대한 참조는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 일부 조합을 의미할 것이다.
- [0006]전력 전달 네트워크가 특히, 일반 및 터보 성능에서 계산적 성능에 대한 제한일 수 있다. 전체 전력 소모(또는 전체 시스템 전력 소모)를 제한할 수 있는 전력 전달 네트워크의 상이한 계층들이 존재한다. 중앙 처리 장치(CPU) 전력을 제어하고 고정된 버짓(budget)을 가드 대역을 갖는 플랫폼의 나머지에 할당함으로써 문제점이 해결될 수 있다. 이것은 가드 대역이 충분하지 않을 때 비최적화 설정들 또는 셋 다운의 위험을 발생시킬 수 있다.
- [0007]배열 및/또는 적어도 하나의 실시예는 예를 들어, 플랫폼 컴포넌트들, 제어값(또는 파라미터) 설정, 및 제어 정책으로부터 획득된 하나 이상의 입력들/판독치들(readings)을 포함하는 다양한 정보에 기초한 전체 플랫폼 전력 소모(또는 전체 시스템 전력 소모)를 목표로 할 수 있다. 이러한 접근방식은 예를 들어, 플랫폼 전력의 원격 감지를 사용함으로써 보완될 수 있다. 예를 들어, 플랫폼상의 (예를 들어, 전류) 센서가 전류 소모를 샘플링할 수 있고, 이러한 정보를 CPU VR에 제공할 수 있고, CPU VR로부터 이러한 정보가 샘플링되고 제어된다.
- [0008]전체 플랫폼 전력 소모(또는 전체 시스템 전력 소모)의 제어를 제공하는 것은 시스템 셋 다운에 대한 위험이 감소된 더 적은 전원장치 유닛(들), 더 적은 설계 가드 대역, 및/또는 더 강건한 시스템의 사용을 허용할 수 있다. 이것은 서버들뿐만 아니라 태블릿들, 폰들, 및 울트라북들과 같은 작은 폼 팩터들에 대해 중요할 수 있다.
- [0009]배열들 및 실시예들이 (예를 들어, 하나 이상의 프로세서 코어들을 갖는) 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 시스템들에 적용될 수 있다.
- [0010]도 1은 예시적인 배열에 따른 전자 시스템(100)(또는 컴퓨팅 시스템)의 블록도를 예시한다. 다른 배열들이 또한 제공될 수 있다.
- [0011]전자 시스템(100)은 하나 이상의 프로세서들(102-1 내지 102-N)(본원에서 프로세서들(102) 또는 프로세서(102)로 지칭함)을 포함할 수 있다. 프로세서들(102)은 상호접속 또는 버스(104)를 통해 통신할 수 있다. 각각의 프로세서는 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있고, 이 컴포넌트들 중 일부만이 명확화를 위해 프로세서(102-1)를 참조하여 논의된다. 그에 따라, 나머지 프로세서들(102-2 내지 102-N) 각각은 프로세서(102-1)를 참조하여 논의되는 동일하거나 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0012]프로세서(102-1)는 하나 이상의 프로세서 코어들(106-1 내지 106-M)(이하, 코어들(106) 또는 코어(106)로 지칭함), 캐시(108), 및/또는 라우터(110)를 포함할 수 있다. 프로세서 코어들(106)은 단일의 집적 회로(IC) 칩상에 구현될 수 있다. 더욱이, 칩은 하나 이상의 공유 및/또는 (캐시(108)와 같은) 사설 캐시들, (버스 또는 상호접속(112)과 같은) 버스들 또는 상호접속들, 그래픽들 및/또는 메모리 제어기들, 또는 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0013]라우터(110)는 프로세서(102-1) 및/또는 시스템(100)의 다양한 컴포넌트들 사이에서 통신하기 위해 사용될 수 있다. 더욱이, 프로세서(102-1)는 하나보다 많은 라우터(110)를 포함할 수 있다. 또한, 다수의 라우터들(110)이 프로세서(102-1)의 내부 또는 외부의 다양한 컴포넌트들 사이의 데이터 라우팅을 가능하게 하기 위해 통신할 수 있다.
- [0014]캐시(108)는 코어들(106)과 같은 프로세서(102-1)의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 활용되는 (예를 들어, 명령어들을 포함하는) 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 캐시(108)는 프로세서(102)의 컴포넌트들에 의한 더

빠른 액세스(예를 들어, 코어들(106)에 의한 더 빠른 액세스)를 위해 메모리(114)에 저장된 로컬 캐시 데이터일 수 있다. 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 메모리(114)는 상호접속(104)을 통해 프로세서들(102)과 통신할 수 있다. (공유될 수 있는) 캐시(108)는 미드-레벨(mid-level) 캐시(MLC), 라스트 레벨(last level) 캐시(LLC) 등일 수 있다. 또한, 코어들(106) 각각은 레벨 1(L1) 캐시(116-1)("L1 캐시(116)"로서 또한 지칭됨) 또는 레벨 2(L2) 캐시와 같은 캐시의 다른 레벨들을 포함할 수 있다. 더욱이, 프로세서(102-1)의 다양한 컴포넌트들은 버스(예를 들어, 버스(112), 및/또는 메모리 제어기 또는 허브를 통해 캐시(108)와 직접 통신할 수 있다.

[0015] 시스템(100)은 전력을 시스템(100)의 하나 이상의 컴포넌트들에 제공하기 위해 전원(120)(예를 들어, 직류(DC) 전원 또는 교류(AC) 전원)를 또한 포함할 수 있다. 전원(120)은 예를 들어, 플랫폼 전원일 수 있다. 플랫폼 전원은 PSU일 수 있다. 전원(120)은 하나 이상의 배터리 팩들 및/또는 전원장치들(power supplies)을 포함할 수 있다. 전원(120)은 전압 레귤레이터(VR)(130)를 통해 시스템(100)의 컴포넌트들에 결합될 수 있다. 더욱이, 도 1이 하나의 전원(120) 및 하나의 전압 레귤레이터(130)를 예시하고 있지만, 추가의 전원들 및/또는 전압 레귤레이터들이 활용될 수 있다. 예를 들어, 프로세서들(102) 중 하나 이상이 대응하는 전압 레귤레이터(들) 및/또는 전원(들)을 가질 수 있다. 전압 레귤레이터(들)(130)는 (예를 들어, 전력을 모든 코어들(106)에 공급하는) 단일 전원 평면(power plane) 또는 다중의 전원 평면들(예를 들어, 여기서, 각각의 전원 평면은 전력을 상이한 코어 또는 코어들의 그룹에 공급할 수 있음)을 통해 프로세서(102)에 결합될 수 있다.

[0016] 추가로, 도 1이 전원(120) 및 전압 레귤레이터(130)를 개별 컴포넌트들로서 도시하지만, 전원(120) 및 전압 레귤레이터(130)는 시스템(100)의 다른 컴포넌트들에 통합될 수 있다. 예를 들어, VR(130)의 모두 또는 일부들이 전원(120) 및/또는 프로세서(102)에 통합될 수 있다.

[0017] 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 프로세서(102)는 프로세서(102)의 컴포넌트들(예를 들어, 코어들(106))로의 전력의 공급을 제어하기 위한 전력 제어 로직(140)을 더 포함할 수 있다. 로직(140)은 시스템(100)의 다양한 컴포넌트들과 통신된 정보와 같은 로직(140)의 동작들에 관한 정보를 저장하기 위해 (시스템(100)에서의 캐시(108), L1 캐시(116), 메모리(114), 또는 다른 메모리와 같은) 본원에서 논의하는 하나 이상의 저장 디바이스들에 대한 액세스를 가질 수 있다. 도시되어 있는 바와 같이, 로직(140)은 코어들(106) 및/또는 전원(120)과 같은 시스템(100)의 VR(130) 및/또는 다른 컴포넌트들에 결합될 수 있다.

[0018] 예를 들어, 로직(140)은 하나 이상의 센서들(150)의 상태를 나타내기 위해 (예를 들어, 하나 이상의 비트들 또는 신호들의 형태로) 정보를 수신하도록 결합될 수 있다. 센서(들)(150)는 온도, 동작 주파수, 동작 전류, 동작 전압, 전력 소모, 및/또는 인터-코어 통신 액티비티(activity) 등과 같은 시스템/플랫폼의 전력/열 작용에 영향을 미치는 다양한 팩터들에서의 변동들을 감지하기 위해 코어들(106), 상호접속들(104 또는 112), 프로세서(102) 외부의 컴포넌트들 등과 같은 시스템(100)의 컴포넌트(들)에 근접하게 제공될 수 있다.

[0019] 로직(140)은 (코어들(106)과 같은) 시스템(100)의 VR(130), 전원(120), 및/또는 개별 컴포넌트들에 그들의 동작들을 변경하도록 지시할 수 있다. 예를 들어, 로직(140)은 VR(130) 및/또는 전원(120)(또는 PSU)에 그들의 출력을 조절하도록 나타낼 수 있다. 로직(140)은 코어들(106)에게 그들의 동작 주파수, 동작 전류, 전력 소모 등을 변경하는 것을 요청할 수 있다. 컴포넌트들(140 및 150)이 프로세서(102-1)에 포함되는 것으로 도시되어 있지만, 이들 컴포넌트들은 시스템(100)의 어디에나 제공될 수 있다. 예를 들어, 전력 제어 로직(140)이 VR(130)에 제공될 수 있고, 전원(120)에 제공될 수 있고, 상호접속(104)과 직접 결합될 수 있고, 프로세서들(102) 중 하나 이상(또는 대안으로는 모두) 내에 제공될 수 있다. 또한, 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 전원(120) 및/또는 전압 레귤레이터(130)는 전력 제어 로직(140)과 통신할 수 있고 그들의 전력 사양을 보고할 수 있다.

[0020] 도 2는 예시적인 실시예에 따른 전자 시스템의 블록도이다. 다른 실시예들 및 구성들이 또한 제공될 수 있다. 전자 시스템은 전력 관리 시스템(200)을 포함할 수 있다.

[0021] 전력 관측치들(예를 들어, (예를 들어, 전달된) 전력 소모값, 능력들, 및/또는 상태)이 통신 링크(204)를 통해 지능형 브릭(brick)(202)으로부터 (예를 들어, 디지털적으로) 제공될 수 있거나, 브릭에 직렬이고 그리고/또는 전체 시스템(브릭 및 배터리)에 직렬인 저항기들(저항기들(206 및 208)) 각각을 감지할 수 있다. 브릭을 전자 디바이스에 의해 사용될 교류(AC)를 직류(DC)로 변환할 수 있는 (도 1의 전원장치(120)와 같은) 전원장치라 일반적으로 지칭할 수 있다. 또한, 지능형 브릭을 단지 전력 변환 이외에 (본원에 논의되는 것들과 같은) 다른 기능들을 수행할 수 있는 전원장치라 일반적으로 지칭할 수 있다.

[0022] 도 2는 저항기(206) 양단의 전압의 샘플링하고 디지털화된 신호를 제공하기 위한 내부(집적) 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(210)를 갖는 배터리 충전기를 도시한다. 도 2는 저항기(208) 양단의 전압을 샘플링하고 디지털화

된 신호를 제공하기 위한 시스템 ADC(212)를 또한 도시한다. (충전기 또는 ADC(210 및 시스템 ADC(212)로부터의) 디지털화된 신호는 시스템에 의해 소모되고/시스템에 전달된 전력(즉, 순시 플랫폼 전력을 나타낼 수 있다.

- [0023] 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, ADC들(210 및 212)은 저항기들(206 및 208) 각각의 양단의 전압을 샘플링한다. ADC는 (ADC들(212)과 같이) 전용될 수 있고, 내장 제어기(214)에 집적될 수 있고, (도 1의 VR(130)과 같이, CPU 전원장치(216) 내의 VR에 집적될 수 있고, 그리고/또는 칩에 집적될 수 있다. 전력 제어 로직(140)(본원에서 전력 관리 유닛(PMU) 또는 전력 제어 유닛(PCU)이라고도 칭함), 내장 제어기(214)에 의해 제어가 수행될 수 있다.
- [0024] 도 2에서, 전력 관리 시스템(200)은 CPU/프로세서(102)의 콘텐츠를 제어 로직(140) 및 프로세서(220)의 나머지 부분들로 분할할 수 있다. 플랫폼 전원장치/전원장치들(222)이 플랫폼(224)의 나머지(즉, 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들(102) 이외)에 전력을 공급하기 위해 또한 포함될 수 있다. 시스템(200)은 메모리를 또한 포함할 수 있다. (예를 들어, 아이템들(210 및 212)로부터의) 전력 측정치들이 예를 들어, 로직(140) 및/또는 내장 제어기(214)에 또한 제공될 수 있다.
- [0025] 도 3은 예시적인 실시예에 따른 전력 모니터 시스템을 도시한다. 다른 실시예들 및 구성들이 또한 제공될 수 있다.
- [0026] 도 3에 관하여 논의하는 전력 제어는 모바일 단말기와 같은 전자 디바이스의 플랫폼에 전력을 제공할 수 있다. 플랫폼은 디스플레이, 프로세서, 제어기 등을 포함할 수 있다.
- [0027] 도 3은 전원(302), 전력 모니터(304), 프로세서(306), 및 시스템(308)(또는 플랫폼)의 다른 부분들을 도시한다. 전원(302)은 전력 모니터(304)에 전력을 제공할 수 있다. 전력 모니터(304)에서 수신된 전력은 부하와 같은 전자 디바이스의 다른 부분들에 제공될 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 전력 모니터(304)는 전자 디바이스의 일부일 수 있다.
- [0028] 전력 모니터를 전력계(power meter) 및/또는 전력 센서라 또한 지칭할 수 있다.
- [0029] 전력 모니터(304)는 전원(302)으로부터의 수신 전력에 기초하여 전력 정보를 제공할 수 있고, 그 정보를 시스템의 다른 부분들(308) 및 프로세서(306)에 전달할 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 전력 모니터(304)는 아날로그 방식으로 전력 정보를 제공할 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 전력 모니터(304)는 디지털 방식으로 전력 정보를 제공할 수 있다. 제공되는 전력 정보는 전체 시스템 전력 정보(또는 전체 시스템 전력 소모)일 수 있다. 전력 모니터(304)는 수신된 전력에 기초하여 전체 시스템 전력 정보를 제공할 수 있다.
- [0030] 전력 모니터(304)는 순시 전력값(P_{SYS})을 프로세서(306)에 제공할 수 있다. 순시 전력값(P_{SYS})은 전력 모니터(304)에서 측정되거나 결정될 때의 전체 시스템 전력 소모(또는 전체 시스템 전력 정보)일 수 있다.
- [0031] 일례로서, 전력 모니터(304)는 전자 디바이스의 충전기의 일부를 포함할 수 있다. 일례로서, 전력 모니터(304)는 전용 실리콘 센서를 포함할 수 있다. 전력 모니터(304)는 전원(302)으로부터 수신된 전체 플랫폼 전력(예를 들어, 시스템의 다른 부분들(308) 및 프로세서(306)에 의해 소모된 전력)을 모니터링할 수 있고, 측정된 순시 전력에 비례하는 전자 신호(아날로그 또는 디지털 포맷)를 생성할 수 있다. 전체 시스템 전력 정보는 전체 순시 전력값을 포함할 수 있다.
- [0032] 순시 전력값(P_{SYS})은 프로세서(306)에 제공될 수 있다. 프로세서(306)는 수신된 전력 정보에 기초하여 프로세서(306)의 성능을 변경할 수 있다. 프로세서(306)는 수신된 전체 시스템 전력 정보에 기초하여 성능(또는 성능 파라미터)을 변경(또는 조절)할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(306)는 전체 시스템 전력 정보를 수신할 수 있다. 이것이, 프로세서가 모니터링된 프로세서(306) 전력 및 고정된 플랫폼 전력 오프셋으로 이루어진 "의사" 전체 시스템 전력 정보에 기초하여 성능을 변경할 수 있다는 다른 배열들에 대한 개선점이다. 다시 말해, 전력 모니터(304)에 의해 제공되는 전체 시스템 전력 정보는 고정된 플랫폼 전력값 및 모니터링된 프로세서 전력으로 이루어진 "가정된" 전체 시스템 전력보다 더욱 정확하다.
- [0033] 프로세서(306)는 전류값(I_{MON})을 또한 수신할 수 있다. 전류값(I_{MON})은 프로세서의 전력 소모를 결정하기 위해 프로세서(306)에 의해 사용될 수 있다. 전류값(I_{MON})은 프로세서(306)에 전력을 공급하는 전압 레귤레이터의 평균 출력 전류에 비례하는 아날로그 신호이다. 전류값(I_{MON})은 프로세서(306)의 전압 레귤레이터(130)(도 1)에 의해 공급된다.

- [0034] 도 3은 전원(302)으로부터의 전력이 전력 모니터(304)로부터 예를 들어, 디스플레이를 갖는 부하와 같은 시스템의 다른 부분들(308)에 제공될 수 있고, 전력 모니터(304)에 의해 모니터링될 수 있다는 것을 또한 도시한다. 전력은 프로세서(306)에 또한 제공될 수 있다.
- [0035] 도 4는 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다. 다른 실시예들 및 구성들이 또한 제공될 수 있다.
- [0036] 도 4에 도시된 실시예는 도 3의 실시예의 더욱 상세한 실시예이다. 도 4에 도시된 컴포넌트들은 모바일 단말기와 같은 전자 디바이스에 제공될 수 있다. 전자 디바이스의 시스템(또는 플랫폼)의 다른 컴포넌트들이 또한 제공될 수 있다.
- [0037] 도 4의 실시예는 (전체 시스템 전력 정보와 같은) 전력값의 아날로그 값을 사용하는 아날로그 전력 모니터 및/또는 방법을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 전력 모니터는 전체 시스템 전류를 감지하기 위해 실리콘 센서를 포함할 수 있다. 실리콘 센서는 아날로그 신호를 제공할 수 있다.
- [0038] 도 4는 전력 모니터(315), 코어 전압 레귤레이터(315)(또는 프로세서 전압 레귤레이터), 프로세서(316), 및 제어기(318)를 도시한다. 전력 모니터(315)는 아날로그 전력 모니터일 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 프로세서(316)는 중앙 처리 장치(CPU)일 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 제어기(318)는 내장 제어기일 수 있다. 내장 제어기는 예를 들어, 프로세서(316)내에 제공될 수 있다.
- [0039] 전력 모니터(314)는 전원(302)(도 3)과 같은 전원으로부터 전력을 수신할 수 있다.
- [0040] 전력 모니터(314)는 수신된 전력에 기초하여 전력 정보를 제공할 수 있다. 일례로서, 전력 모니터(314)는 순시 전력값(P_{SYS})을 코어 전압 레귤레이터(315)(또는 프로세서 전압 레귤레이터)에 제공할 수 있다. 순시 전력값(P_{SYS})은 전력 모니터(314)에서 측정되거나 결정될 때의 전체 시스템 전력 소모(또는 전체 시스템 전력 정보)일 수 있다.
- [0041] 적어도 하나의 실시예에서, 전력 모니터(314)는 순시 전력값(P_{SYS})의 아날로그 값을 제공할 수 있다. 아날로그 값은 아날로그 측정 또는 결정에 의해 측정되거나 결정될 수 있다.
- [0042] 순시 전력값(P_{SYS})의 아날로그 값은 지속적으로 모니터링되고/타이트하게 조정된 전압을 프로세서(316)에 제공하는 코어 전압 레귤레이터(315)(또는 프로세서 전압 레귤레이터)에 제공될 수 있다.
- [0043] 전력 모니터(314)는 프로세서(316) 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력을 수신할 수 있다. 전력 모니터(314)는 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공할 수 있다.
- [0044] 코어 전압 레귤레이터(315)는 순시 전력값(P_{SYS})의 아날로그 값을 디지털 값으로 변환할 수 있고, 디지털화된 P_{SYS} 를 프로세서(316)에 제공할 수 있다. 코어 전압 레귤레이터(315)는 전체 시스템 전력 정보를 (디지털화된 방식으로) 프로세서(316)에 제공할 수 있다. 디지털화된 P_{SYS} 는 버스(313)를 따라 프로세서(316)에 제공될 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 버스(313)는 Intel Corporation에 의해 제공된 직렬 VID용 통신 프로토콜을 활용하는) SVTD 버스를 수 있다.
- [0045] 전력 모니터(314)는 전류값(또는 열 온도값)을 제어기(318)에 또한 제공할 수 있다. 전류값(또는 열 온도값)은 제어기(318)와 전력 모니터(314) 사이에 양방향 통신을 제공하는 통신 링크를 따라 제공될 수 있다. 적어도 하나의 예에서, 이것은 전력 모니터(314)로부터 그리고 플랫폼의 최대 전력 소모 능력들에 특정된 생성 전력 신호(전력값(P_{SYS}))의 적절한 스케일링을 제공할 수 있다.
- [0046] 제어기(318)는 열 관리를 위한 플랫폼 환경 제어 인터페이스(PECI)와 같은 인터페이스(317)를 가로질러 프로세서(316)에 정보를 제공할 수 있다.
- [0047] 도 4에 도시되어 있는 바와 같이, 프로세서(316)는 전력 모니터(314)로부터 전력 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(316)(또는 다른 디바이스)는 수신된 전력 정보에 기초하여 프로세서(316)의 성능을 변경할 수 있다. 프로세서(316)는 수신된 전체 시스템 전력 정보에 기초하여 성능(또는 성능 파라미터)을 변경(또는 조절)할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(316)는 전체 시스템 전력 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(316)는 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 프로세서(316)의 성능을 변경할 수 있다. 시스템 전력에 대응하는 정보는 순시 전력에 대응하는 값을 포함할 수 있다.

- [0048] 도 5는 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다. 다른 실시예들 및 구성들이 또한 제공될 수 있다.
- [0049] 도 5에 도시된 실시예는 도 3의 실시예의 더욱 상세한 실시예이다. 도 5에 도시된 컴포넌트들은 전자 디바이스에 제공될 수 있다. 전자 디바이스의 시스템(또는 플랫폼)의 다른 컴포넌트들이 또한 제공될 수 있다.
- [0050] 도 5의 실시예는 (전체 시스템 전력 정보와 같은) 전력값의 디지털 값을 사용하는 디지털 전력 모니터 및/또는 방법을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 전력 모니터는 전체 시스템 전류를 감지하기 위해 실리콘 센서를 포함할 수 있다. 실리콘 센서는 디지털화된 데이터를 버스를 통해 프로세서에 제공할 수 있다. 도 5의 실시예는 디지털 시스템이다. 전력 모니터(324)는 SVID 버스 인터페이스와 같은 디지털 인터페이스/버스(325)를 통해 프로세서(316)에 즉시 송신을 위해 전력 신호(전력값(P_{SYS}))를 모니터링하고 직접 디지털화(또는 양자화)할 수 있다. 이러한 실시예는 전력 신호(전력값(P_{SYS}))를 양자화하기 위해 코어 전압 레귤레이터(315)(도 4) 또는 다른 아날로그-디지털 변환 수단에 의존하지 않을 수 있다.
- [0051] 도 5는 전력 모니터(324), 프로세서(316), 및 제어기(318)를 도시한다. 전력 모니터(324)는 예를 들어, 디지털 전력 모니터일 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 프로세서(316)는 중앙 처리 장치(CPU)일 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 제어기(318)는 내장 제어기(318)일 수 있다. 내장 제어기(318)는 예를 들어, 프로세서(316)내에 제공될 수 있다.
- [0052] 전력 모니터(324)는 전원(302)(도 3)과 같은 전원으로부터 전력을 수신할 수 있다.
- [0053] 전력 모니터(324)는 수신된 전력에 기초하여 전력 정보를 제공할 수 있다. 일례로서, 전력 모니터(324)는 순시 전력값(P_{SYS})을 프로세서(316)에 직접 제공할 수 있다. 순시 전력값(P_{SYS})은 전력 모니터(324)에서 측정되거나 결정될 때의 전체 시스템 전력 소모(또는 전체 시스템 전력 정보)일 수 있다.
- [0054] 적어도 하나의 실시예에서, 전력 모니터(314)는 순시 전력값(P_{SYS})의 디지털 값을 제공할 수 있다. 디지털 값은 전력 모니터(324)에서의 디지털 측정 또는 결정에 의해 측정되거나 결정될 수 있다.
- [0055] 순시 전력값(P_{SYS})의 디지털 값은 SVID 버스와 같은 버스(325)를 따라 프로세서(316)에 직접 제공될 수 있다.
- [0056] 전력 모니터(324)는 프로세서(316) 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력을 수신할 수 있다. 전력 모니터(324)는 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공할 수 있다.
- [0057] 전력 모니터(324)는 전류값을 제어기(318)에 또한 제공할 수 있다. 전류값(또는 열 온도값)은 플랫폼 제어기(또는 시스템 제어기)와 전력 모니터(324) 사이에 양방향 통신을 제공하는 통신 링크를 따라 제공될 수 있다. 적어도 하나의 예에서, 이것은 전력 모니터(324)로부터 그리고 플랫폼의(또는 시스템의) 최대 전력 소모 능력들에 특정된 생성 전력 신호(전력값(P_{SYS}))의 적절한 스케일링을 제공할 수 있다.
- [0058] 제어기(318)는 열 관리를 위한 플랫폼 환경 제어 인터페이스(PECI)와 같은 인터페이스(317)를 가로질러 프로세서(316)에 정보를 제공할 수 있다.
- [0059] 도 5에 도시되어 있는 바와 같이, 프로세서(316)는 전력 모니터(324)로부터 전력 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(316)(또는 다른 디바이스)는 수신된 전력 정보에 기초하여 프로세서(316)의 성능을 변경할 수 있다. 프로세서(316)는 수신된 전체 시스템 전력 정보에 기초하여 성능(또는 성능 파라미터)을 변경(또는 조절)할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(316)는 전체 시스템 전력 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(316)는 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 프로세서(316)의 성능을 변경할 수 있다. 시스템 전력에 대응하는 정보는 순시 전력에 대응하는 값을 포함할 수 있다.
- [0060] 적어도 하나의 실시예에서, 전력 모니터(314, 324)는 충전기의 일부일 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 전력 모니터(314, 324)는 실리콘 센서를 포함할 수 있다.
- [0061] 도 6은 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다. 다른 실시예들 및 구성들이 또한 제공될 수 있다.
- [0062] 도 6에 도시된 실시예는 도 3의 실시예의 더욱 상세한 실시예이다. 도 6의 실시예는 전력 모니터(312)로부터의 아날로그 데이터에 기초하여 정보를 제공하기 위해 도 4의 실시예의 특징들을 포함한다. 도 6에 도시된 컴포넌트들은 전자 디바이스에 제공될 수 있다. 전자 디바이스의 시스템(또는 플랫폼)의 다른 컴포넌트들이 또한 제

공될 수 있다.

- [0063] 도 6의 실시예는 (전체 시스템 전력 정보와 같은) 전력값의 아날로그 값을 사용하는 아날로그 전력 모니터 및/또는 방법을 포함할 수 있다.
- [0064] 도 6은 브릭(202)(또는 AC 어댑터), 충전기(210), 실리콘 센서(350), 코어 전압 레귤레이터(315), 프로세서(360), 및 시스템의 다른 부분들(370)을 도시한다.
- [0065] 적어도 하나의 실시예에서, 실리콘 센서(350)는 (전체 시스템 전력 정보 또는 전체 시스템 전류와 같은) 전력 정보를 결정하거나 수신할 수 있다. 예를 들어, 도 6은 I_{SYS} 와 같은 감지된 전체 전류에 기초하여 전력 정보를 수신하거나 결정하기 위한 실리콘 센서(350)를 도시한다. 실리콘 센서(350)는 그것의 입출력 노드들 양단의 순시 전압을 모니터링할 수 있고, 등가 전력을 계산할 수 있으며, 모니터링된 전력에 비례하는 신호(전압 또는 전류-모드)를 생성할 수 있다. 아날로그 정보는 코어 전압 레귤레이터(315)에 제공될 수 있다. 실리콘 센서(350)는 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공할 수 있다.
- [0066] 실리콘 센서(350)는 등가 전체 시스템 전력을 계산하기 위해 이러한 정보를 사용하여 전체 시스템 전류(I_{SYS})를 감지할 수 있다. 실리콘 센서(350)는 아날로그 신호를 코어 전압 레귤레이터(315)에 제공할 수 있다.
- [0067] 코어 전압 레귤레이터(315)는 감지된 시스템 전류(I_{SYS})의 아날로그 값을 디지털 값으로 변환할 수 있고, 디지털화된 감지된 전류를 SVID 버스와 같은 버스(356)를 따라 프로세서(360)에 제공할 수 있다. 코어 전압 레귤레이터(315)는 전체 시스템 전력 정보의 일부를 아날로그 값으로서 수신할 수 있고, 전체 시스템 전력 정보의 일부의 디지털화된 값을 프로세서(360)에 제공할 수 있다.
- [0068] 실리콘 센서(350)는 전류값을 프로세서(360)에 또한 제공할 수 있다. 일례로서, 전류값은 실리콘 센서(350)로부터 프로세서(360)의 내장 제어기에 제공될 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 상태/제어 신호가 제공될 수 있다.
- [0069] 프로세서(360)는 실리콘 센서(350)를 포함할 수 있는 전력 모니터로부터 전력 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(360)(또는 다른 디바이스)는 수신된 전력 정보에 기초하여 프로세서(360)의 성능을 변경할 수 있다. 프로세서(360)는 수신된 전체 시스템 전력 정보(또는 전체 시스템 전류)에 기초하여 성능(또는 성능 파라미터)을 변경(또는 조절)할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(360)는 전체 시스템 전력 정보를 수신할 수 있다.
- [0070] 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 버스(356)가 코어 전압 레귤레이터(315)(또는 변환 디바이스)와 프로세서(360) 사이에 제공될 수 있다. 코어 전압 레귤레이터(315)(또는 변환 디바이스)는 전체 시스템 전력 정보의 디지털화된 값을 버스(356)에 제공할 수 있다. 버스(356)는 전체 시스템 전력 정보의 일부의 디지털화된 값을 프로세서에 제공할 수 있다.
- [0071] 도 7은 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다. 다른 실시예들 및 구성들이 또한 제공될 수 있다.
- [0072] 도 7에 도시된 실시예는 도 3의 실시예의 더욱 상세한 실시예이다. 도 7의 실시예는 전력 모니터(324)로부터의 디지털 데이터에 기초하여 정보를 제공하기 위해 도 5의 실시예의 특징들을 포함한다. 도 7에 도시된 컴포넌트들은 전자 디바이스에 제공될 수 있다. 전자 디바이스의 시스템(또는 플랫폼)의 다른 컴포넌트들이 또한 제공될 수 있다.
- [0073] 도 7의 실시예는 (전체 시스템 전력 정보와 같은) 전력값의 디지털 값을 사용하는 디지털 전력 모니터 및/또는 방법을 포함할 수 있다.
- [0074] 도 7은 브릭(202), 충전기(210), 실리콘 센서(350), 프로세서(360), 및 시스템의 다른 부분들(370)을 도시한다. 도 7은 SVID 버스와 같은 버스(367)를 통해 프로세서(360)에 결합된 코어 전압 레귤레이터(315)를 또한 도시한다.
- [0075] 적어도 하나의 실시예에서, 실리콘 센서(350)는 (전체 시스템 전력 정보 또는 전체 시스템 전류와 같은) 전력 정보를 결정하거나 수신할 수 있다. 예를 들어, 도 7은 I_{SYS} 와 같은 감지된 전체 전류에 기초하여 전력 정보를 수신하거나 결정하기 위한 실리콘 센서(350)를 도시한다. 디지털 정보가 버스(357)를 따라 프로세서(360)에 직접 제공될 수 있다.
- [0076] 실리콘 센서(350)는 전체 시스템 전류(I_{SYS})를 감지할 수 있다. 실리콘 센서(350)는 디지털 신호를 프로세서

(360)에 제공할 수 있다.

- [0077] 프로세서(360)는 실리콘 센서(350)를 포함할 수 있는 전력 모니터로부터 전력 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(360)(또는 다른 디바이스)는 수신된 전력 정보에 기초하여 프로세서(360)의 성능을 변경할 수 있다. 프로세서(360)는 수신된 전체 시스템 전력 정보(또는 전체 시스템 전류)에 기초하여 성능(또는 성능 파라미터)을 변경(또는 조절)할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(360)는 전체 시스템 전력 정보를 수신할 수 있다.
- [0078] 도 6 및 도 7의 상술한 실시예들은 하이브리드 전력 승압 방식들의 아날로그 및 디지털 버전들에 관한 것이다. 하이브리드 전력 승압 방식들은 실리콘 센서를 도시한다. 아래의 도 8a 내지 도 9b는 좁은(Narrow) VDC 방식에 관한 것이고, 실리콘 센서를 도시한다.
- [0079] 도 8a 및 도 8b는 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다. 도 8b는 좁은 VDC 방식에서 사용된 실리콘 센서를 도시한다. 다른 실시예들 및 구성들이 또한 제공될 수 있다.
- [0080] 도 8a의 실시예는 (전체 시스템 전력 정보와 같은) 전력값의 아날로그 값을 사용하는 아날로그 전력 모니터 및/또는 방법을 포함할 수 있다.
- [0081] 도 8a는 브릭(202), 충전기(210), 코어 전압 레귤레이터(315), 프로세서(360), 및 시스템의 다른 부분들(370)을 도시한다. 도 8b는 실리콘 센서(350)를 갖는 회로를 도시한다.
- [0082] 적어도 하나의 실시예에서, 실리콘 센서(350)는 (전체 시스템 전력 정보 또는 전체 시스템 전류와 같은) 전력 정보를 결정하거나 수신할 수 있다. 예를 들어, 도 8b는 I_{SYS} 와 같은 감지된 전체 전류에 기초하여 전력 정보를 수신하거나 결정하기 위한 실리콘 센서(350)를 도시한다. 아날로그 정보가 코어 전압 레귤레이터(315)에 제공될 수 있다.
- [0083] 실리콘 센서(350)는 전체 시스템 전류(I_{SYS})를 감지할 수 있다. 실리콘 센서(350)는 아날로그 신호를 코어 전압 레귤레이터(315)에 제공할 수 있다.
- [0084] 코어 전압 레귤레이터(315)는 감지된 시스템 전류(I_{SYS})의 아날로그 값을 디지털 값으로 변환할 수 있고, 디지털화된 감지된 전류를 SVID 버스와 같은 버스(377)를 따라 프로세서(360)에 제공할 수 있다.
- [0085] 실리콘 센서(350)는 전류값을 프로세서(360)에 또한 제공할 수 있다. 일례로서, 전류값은 실리콘 센서(350)로부터 프로세서(360)의 내장 제어기에 제공될 수 있다.
- [0086] 프로세서(360)는 실리콘 센서(350)를 포함할 수 있는 전력 모니터로부터 전력 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(360)(또는 다른 디바이스)는 수신된 전력 정보에 기초하여 프로세서(360)의 성능을 변경할 수 있다. 프로세서(360)는 수신된 전체 시스템 전력 정보(또는 전체 시스템 전류)에 기초하여 성능 파라미터를 변경(또는 조절)할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(360)는 전체 시스템 전력 정보를 수신할 수 있다.
- [0087] 도 9a 및 도 9b는 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스의 전력 모니터 시스템을 도시한다. 도 9b는 좁은 VDC 방식에서 사용된 실리콘 센서를 도시한다. 다른 실시예들 및 구성들이 또한 제공될 수 있다.
- [0088] 도 9a의 실시예는 (전체 시스템 전력 정보와 같은) 전력값의 디지털 값을 사용하는 디지털 전력 모니터 및/또는 방법을 포함할 수 있다.
- [0089] 도 9a는 브릭(202), 충전기(210), 실리콘 센서(350), 프로세서(360), 및 시스템의 다른 부분들(370)을 도시한다. 도 9b는 실리콘 센서(350)를 갖는 회로를 도시한다. 도 9a는 SVID 버스와 같은 버스(387)를 통해 프로세서(360)에 결합된 코어 전압 레귤레이터(315)를 또한 도시한다.
- [0090] 적어도 하나의 실시예에서, 실리콘 센서(350)는 (전체 시스템 전력 정보 또는 전체 시스템 전류와 같은) 전력 정보를 결정하거나 수신할 수 있다. 예를 들어, 도 9b는 I_{SYS} 와 같은 감지된 전체 전류에 기초하여 전력 정보를 수신하거나 결정하기 위한 실리콘 센서(350)를 도시한다. 디지털 정보가 버스(387)를 따라 프로세서(360)에 제공될 수 있다.
- [0091] 실리콘 센서(350)는 전체 시스템 전류(I_{SYS})를 감지할 수 있다. 실리콘 센서(350)는 디지털 신호를 프로세서(360)에 제공할 수 있다.
- [0092] 프로세서(360)는 실리콘 센서(350)를 포함할 수 있는 전력 모니터로부터 전력 정보를 수신할 수 있다. 프로세서(360)(또는 다른 디바이스)는 수신된 전력 정보에 기초하여 프로세서(360)의 성능을 변경할 수 있다. 프로세

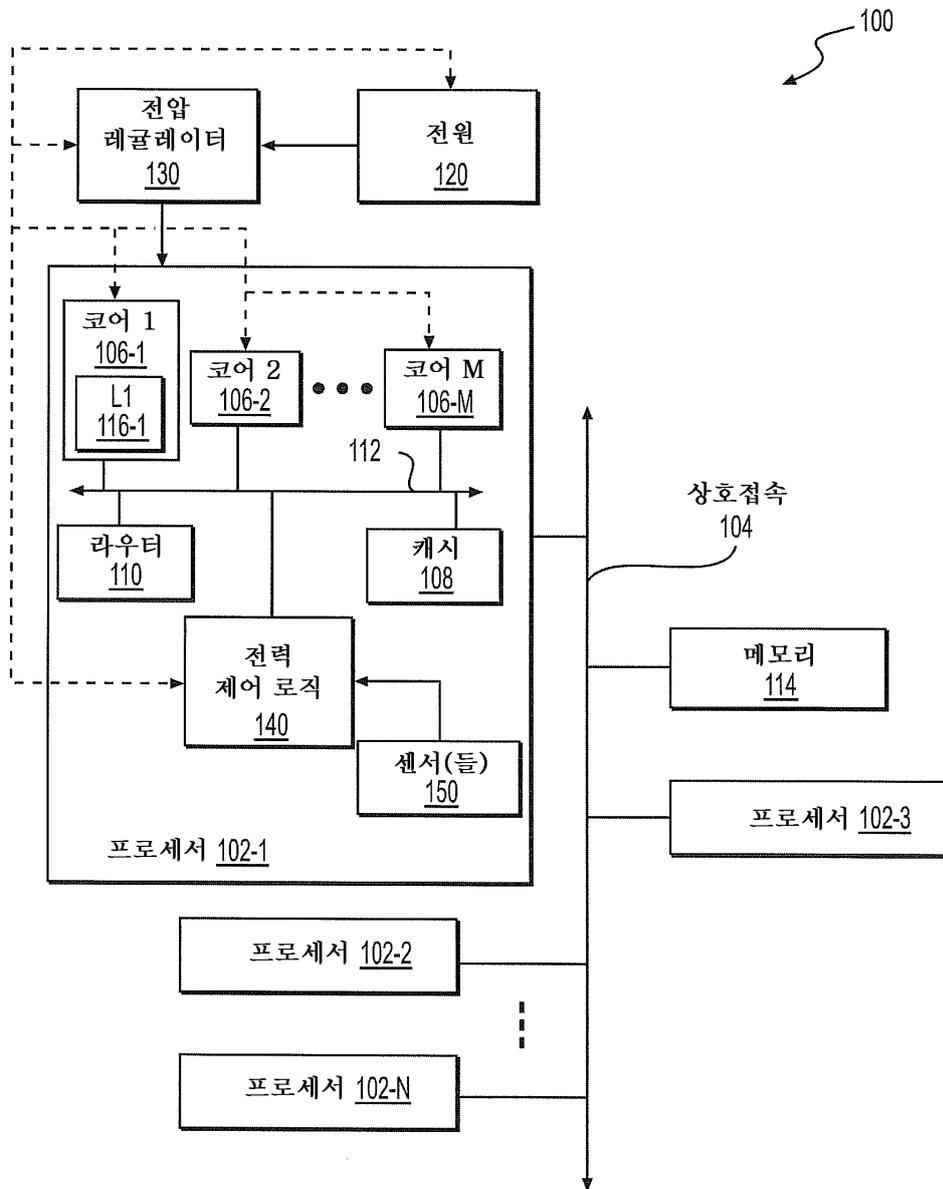
서(360)는 수신된 전체 시스템 전력 정보(또는 전체 시스템 전류)에 기초하여 성능 파라미터를 변경(또는 조절)할 수 있다. 다시 말해, 프로세서(360)는 전체 시스템 전력 정보를 수신할 수 있다.

- [0093] 전자 디바이스는 모바일 단말기, 모바일 디바이스, 모바일 컴퓨팅 플랫폼, 모바일 플랫폼, 랩탑 컴퓨터, 태블릿, 울트라-모바일 개인 컴퓨터, 모바일 인터넷 디바이스, 스마트폰, 개인 휴대 정보 단말기(personal digital assistant), 디스플레이, 텔레비전(TV) 등 중 어느 하나일 수 있다.
- [0094] 아래의 예들은 다른 실시예들에 관한 것이다:
- [0095] 예 1은 프로세서 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력을 수신하고, 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 전력 모니터, 및 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 프로세서의 성능을 변경하는 프로세서를 포함하는 전자 디바이스이다.
- [0096] 예 3에서, 예 1의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부가 아날로그 값을 포함하고, 전자 디바이스는 아날로그 값을 디지털화하는 변환 디바이스를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0097] 예 4에서, 예 1 및 예 3의 주제는 디지털화된 아날로그 값을 프로세서에 제공하기 위해 변환 디바이스 및 프로세서에 결합된 버스를 임의로 포함할 수 있다.
- [0098] 예 5에서, 예 1의 주제는 전력 모니터가 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 실리콘 센서를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0099] 예 6에서, 예 1의 주제는 전력 모니터가 실리콘 센서를 포함하고, 전자 디바이스는 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 프로세서에 제공하기 위해 실리콘 센서 및 프로세서에 결합된 버스를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0100] 예 7에서, 예 1의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보가 순시 전력에 대응하는 값을 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0101] 예 8은 프로세서 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력을 수신하는 단계, 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 단계, 및 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 프로세서의 성능을 변경하는 단계를 포함하는 방법이다.
- [0102] 예 9에서, 예 8의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 단계는 배터리 충전기가 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 단계를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0103] 예 10에서, 예 8의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부가 아날로그 값을 포함하고, 방법은 그 아날로그 값을 디지털화하는 단계를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0104] 예 11에서, 예 8 및 예 10의 주제는 디지털화된 아날로그 값을 버스를 통해 프로세서에 제공하는 단계를 임의로 포함할 수 있다.
- [0105] 예 12에서, 예 8의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 단계는 실리콘 센서가 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 단계를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0106] 예 13에서, 예 8의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 단계는 버스를 통해 실리콘 센서로부터 프로세서로 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 단계를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0107] 예 14에서, 예 8의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보가 순시 전력에 대응하는 값을 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0108] 예 15는 프로세서 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력을 수신하고 시스템 전력에 대응하는 정보를 제공하는 제1 수단, 및 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 프로세서의 성능을 변경하는 제2 수단을 포함하는 전자 디바이스이다.
- [0109] 예 16에서, 예 15의 주제는 제1 수단이 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 배터리 충전기를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0110] 예 17에서, 예 15의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부가 아날로그 값을 포함하고, 전자 디바이스가 아날로그 값을 디지털화하는 변환 디바이스를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.

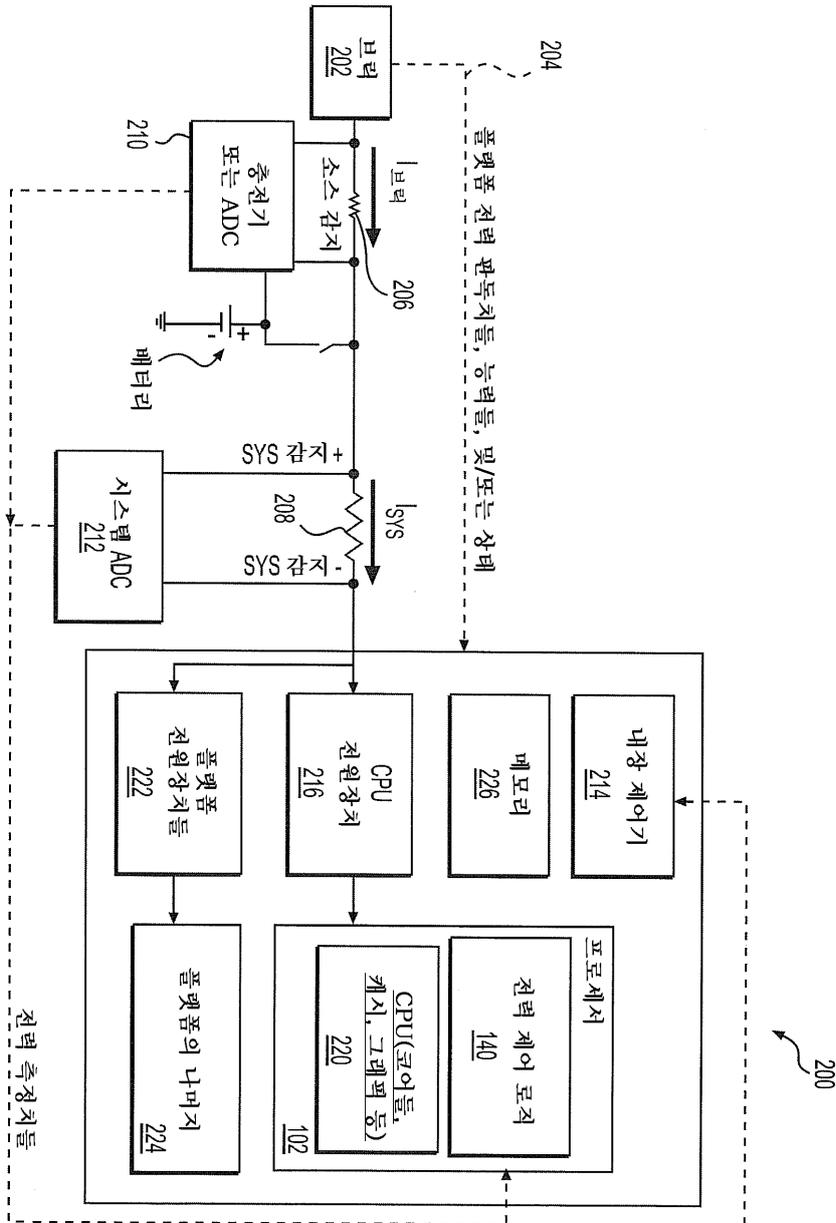
- [0111] 예 18에서, 예 15 및 예 17의 주제는 디지털화된 아날로그 값을 프로세서에 제공하기 위해 변환 디바이스 및 프로세서에 결합된 버스를 임의로 포함할 수 있다.
- [0112] 예 19에서, 예 15의 주제는 제1 수단이 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 제공하는 실리콘 센서를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0113] 예 20에서, 예 15의 주제는 제1 수단이 실리콘 센서를 포함하고, 전자 디바이스가 시스템 전력에 대응하는 정보의 적어도 일부를 프로세서에 제공하기 위해 실리콘 센서 및 프로세서에 결합된 버스를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0114] 예 21에서, 예 15의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보가 순시 전력에 대응하는 값을 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0115] 예 22는 실행될 때, 프로세서로 하여금, 프로세서 및 시스템의 하나 이상의 컴포넌트들에 전달될 시스템 전력에 대응하는 정보를 수신하고, 시스템 전력에 대응하는 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 프로세서의 성능을 변경하는 하나 이상의 동작들을 수행하게 하는 하나 이상의 명령어들을 포함하는 머신-판독가능 매체이다.
- [0116] 예 23에서, 예 22의 주제는 시스템 전력에 대응하는 정보가 전력 모니터에 의해 제공될 정보에 대응한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0117] 예 24에서, 예 22 및 예 23의 주제는 전력 모니터가 배터리 충전기를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0118] 예 25에서, 예 22 및 예 23의 주제는 전력 모니터가 실리콘 센서를 포함한다는 것을 임의로 포함할 수 있다.
- [0119] "일 실시예", "실시예", "예시적인 실시예" 등에 대한 본 명세서 임의의 참조는, 실시예와 관련하여 설명한 특정한 특징부, 구조, 또는 특징이 적어도 하나의 실시예에 포함된다는 것을 의미한다. 본 명세서에서의 다양한 장소들에서의 이러한 어구들의 출현이 동일한 실시예를 반드시 모두 지칭하지는 않는다. 또한, 특정한 특징부, 구조, 또는 특징이 임의의 실시예와 관련하여 설명될 때, 이것이 실시예들 중 다른 실시예들과 관련하여 이러한 특징부, 구조, 또는 특징에 영향을 미친다는 것이 본 기술분야의 통상의 기술자의 지식내에 있다는 것이 제안된다.
- [0120] 실시예들이 본 발명의 다수의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명되었지만, 본 개시내용의 원리들의 사상 및 범주 내에 있는 다수의 다른 변형들 및 실시예들이 본 기술분야의 통상의 기술자에 의해 발명될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 더욱 상세하게는, 다양한 변형들 및 변형들이 본 개시내용의 범주, 도면들, 및 첨부한 청구항들 내에서 청구물의 조합 배열의 컴포넌트 부분들 및/또는 배열들에서 가능하다. 컴포넌트 부분들 및/또는 배열들에서의 변경들 및 변형들에 부가하여, 대안의 용도들이 본 기술분야의 통상의 기술자에게 또한 명백할 것이다.

도면

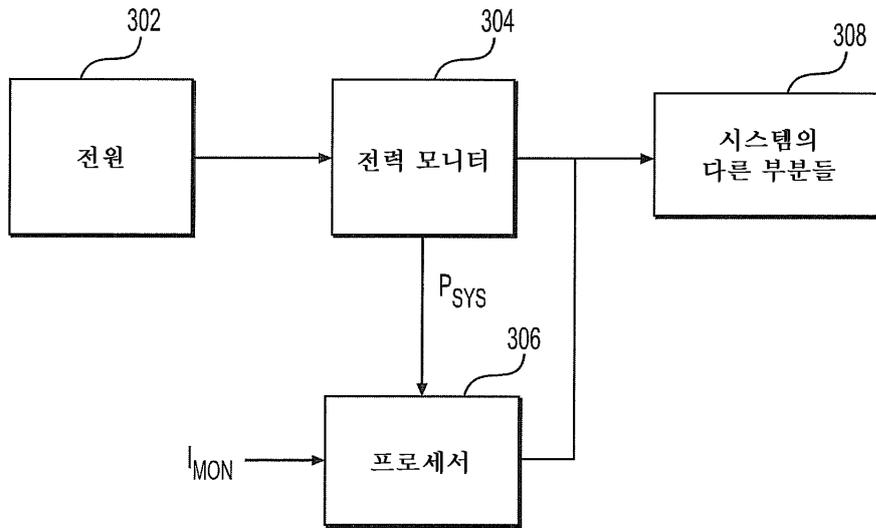
도면1



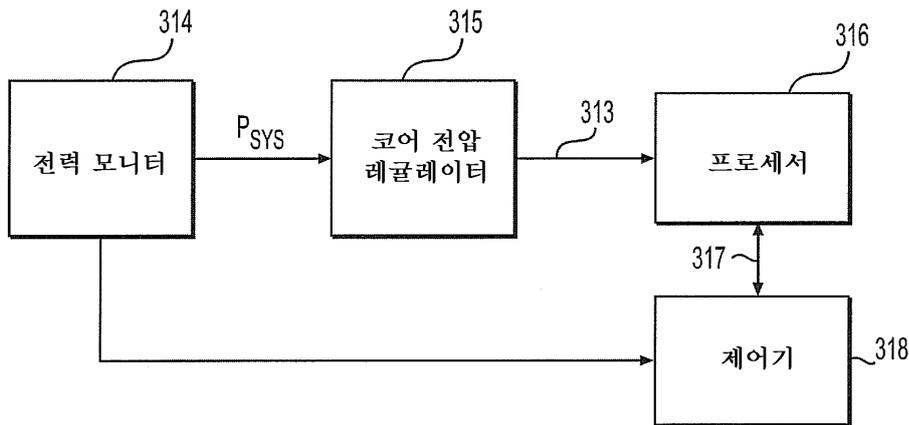
도면2



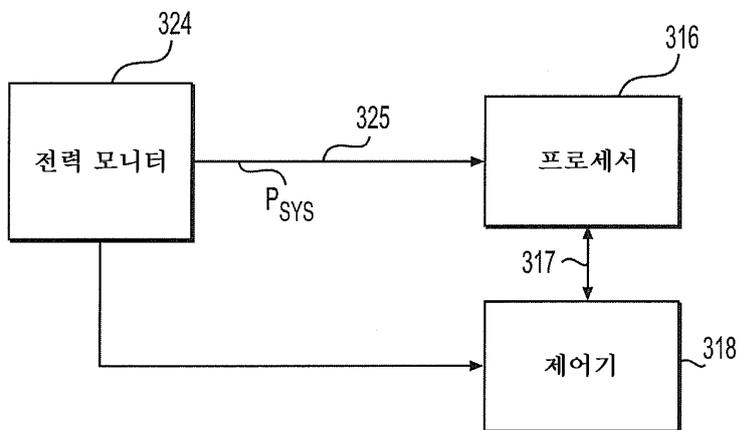
도면3



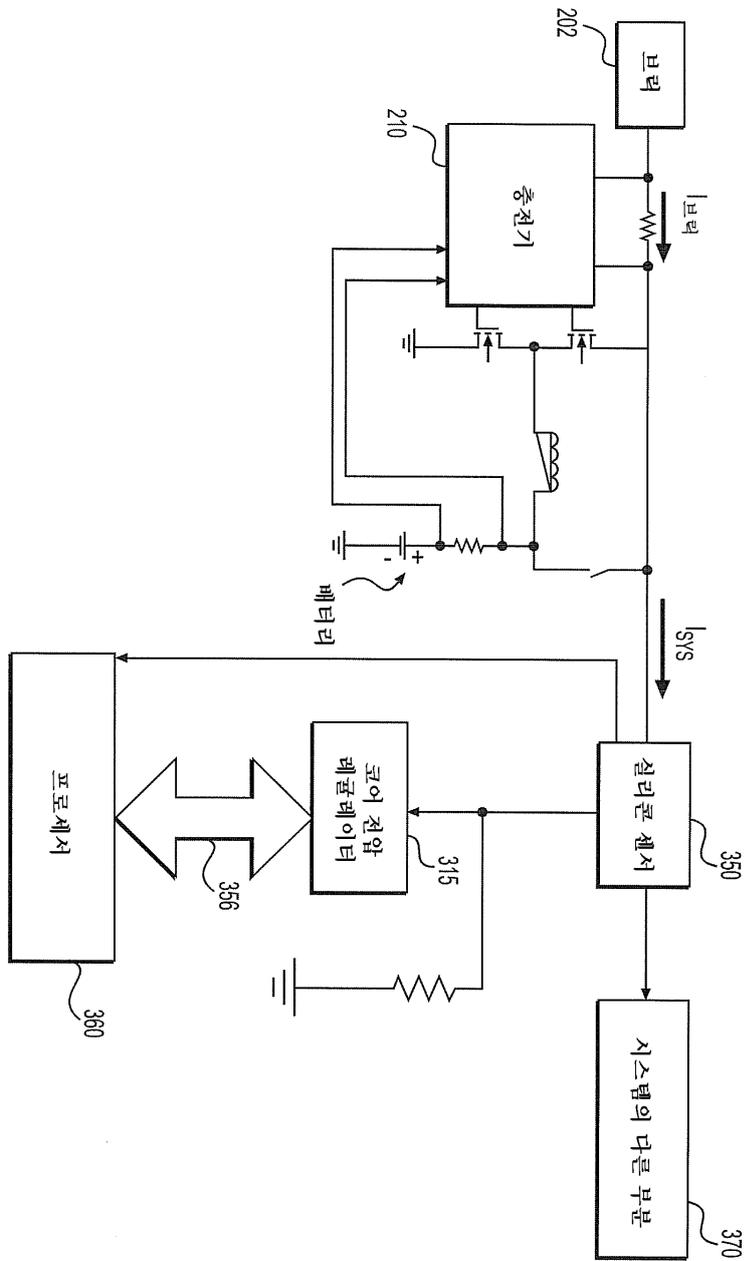
도면4



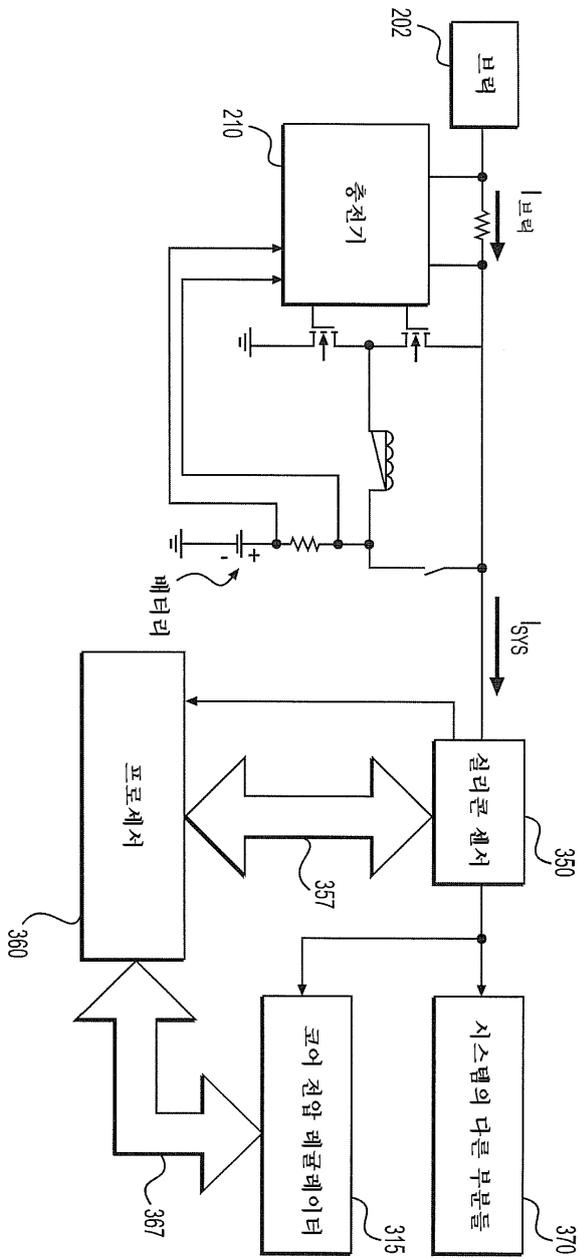
도면5



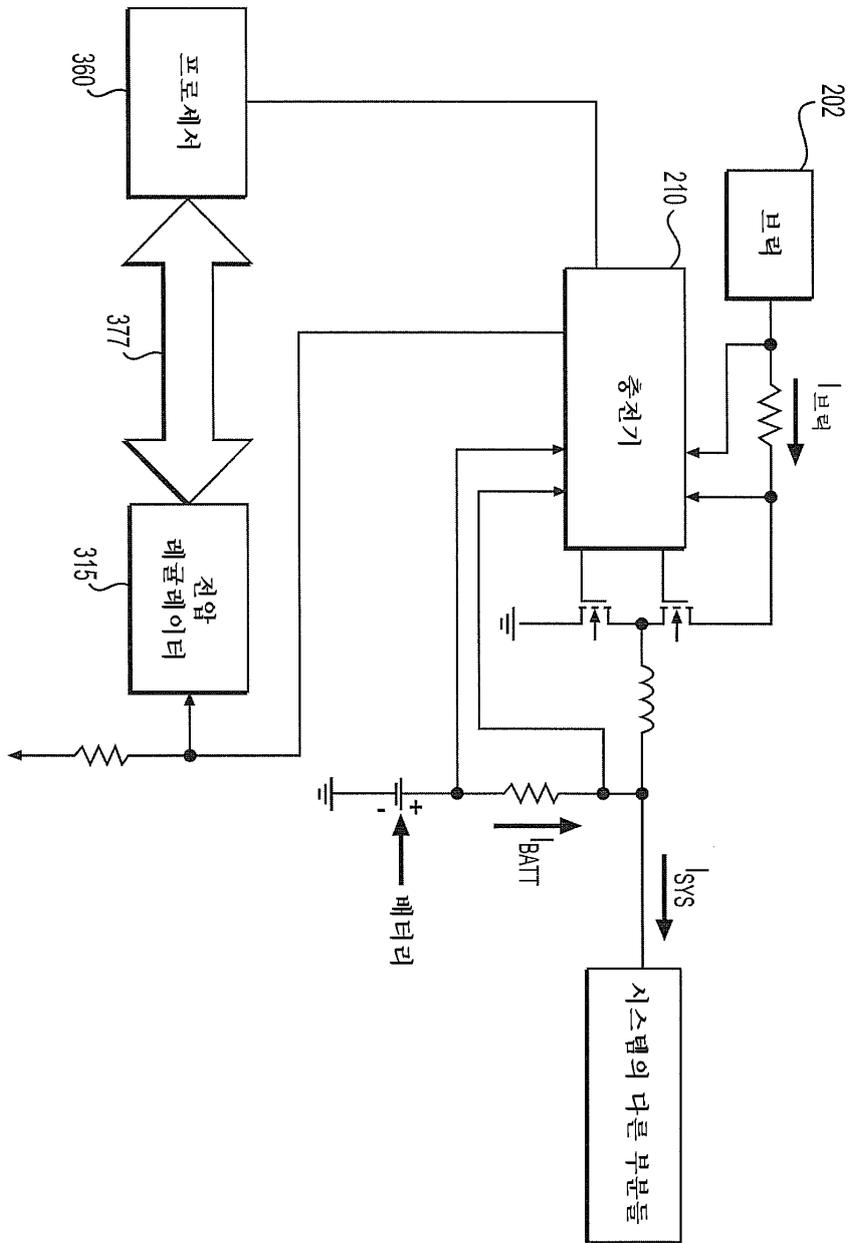
도면6



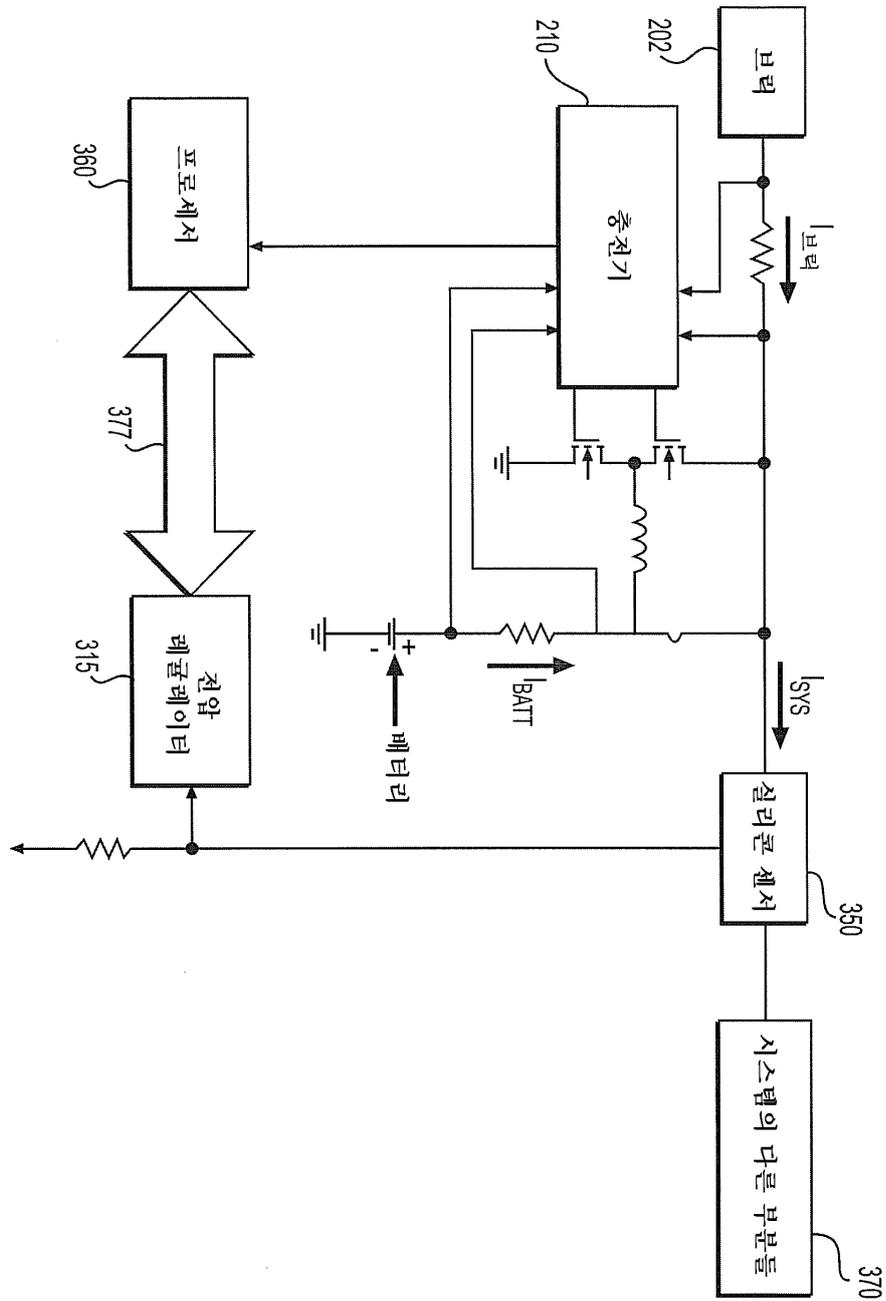
도면7



도면8a



도면8b



도면9a

