



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월20일
(11) 등록번호 10-1122877
(24) 등록일자 2012년02월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 1/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0006264

(22) 출원일자 2004년01월30일

심사청구일자 2008년12월24일

(65) 공개번호 10-2004-0070096

(43) 공개일자 2004년08월06일

(30) 우선권주장

10/355,412 2003년01월31일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003108271 A

US20010021981 A1

(73) 특허권자

마이크로소프트 코포레이션

미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원
마이크로소프트 웨이

(72) 발명자

크란츠엔톤더블유.

미국98033워싱턴주커크랜드에이퍼티.108커크랜드
에이브이이.501

아비섹아비섹

미국98072워싱턴주우던빌덴이203번플레이스19413

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 45 항

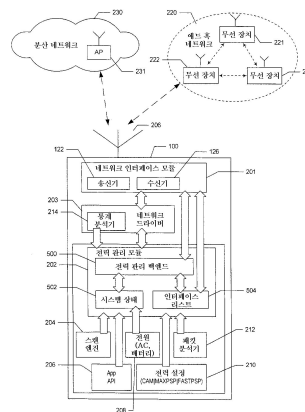
심사관 : 이정호

(54) 발명의 명칭 네트워크 인터페이스 모듈에서 전력을 관리하기 위한 방법, 전력 관리 설정들을 제공하기 위한 방법, 패킷 송신 방법, 컴퓨터 시스템, 네트워크 인터페이스 모듈 및 컴퓨터 판독가능한 기록매체

(57) 요약

네트워크 인터페이스 모듈을 갖는 휴대용 컴퓨팅 장치에서 전력 소비를 관리하는 방법 및 시스템이 제안된다. 전력 관리 모듈은 다른 모듈로부터 입력을 수신하고 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 소비를 줄이기 위해 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 소정의 비콘 간격 동안 도즈 상태에 놓이게 되는 때를 결정한다. 네트워크와 접속되어 있는 장치 내의 상기 네트워크 인터페이스 모듈은 스캔이 수행되고, 지연된 슬립 시간이 경과하고, 비콘 송신이 완료되고 장치에 대해 버퍼링될 트래픽이 없는 경우를 포함하는 이벤트 발생 후에 도즈 상태로 들어간다. 상기 지연된 슬립 시간은 패킷의 추정된 왕복 시간에 기초하여 설정된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

아야가리애런

미국98115워싱턴주시에틀엔이88번에스티.4912

루안지안동

미국98005워싱턴주벨리뷰넘버에이1-301엔이9
번피엘.13702

무어티모시엠.

미국98008워싱턴주벨리뷰167
번에이브이이.에스이1223

가이거아비알.

미국98122워싱턴주시에틀넘버501

벨리뷰에이브이이.1805

마클리워런브이.

미국98102워싱턴주밀크랙161번피엘에스이2615

특허청구의 범위

청구항 1

모바일 장치에서 네트워크 인터페이스 모듈의 전력을 관리하기 위한 방법에 있어서,

애플리케이션으로부터 프로그래밍 인터페이스를 통해 태그를 수신하는 단계 -상기 태그는 패킷과 연관되고 고속 응답이 요구된다는 것을 나타냄-;

상기 모바일 장치가 제한된 에너지 전원으로부터 전력을 공급받는지를 판정하는 단계;

상기 모바일 장치가 상기 제한된 에너지 전원으로부터 전력을 공급받으면,

상기 모바일 장치가 액세스 포인트와 접속되어(associated) 있는지를 판정하는 단계;

상기 모바일 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있으면, 패킷 트래픽의 분석을 기초로 설정된 절전 모드, 또는 상기 태그에 응답하여 설정된 고속 절전 모드 또는 최대 절전 모드 중 보다 낮은 전력인 절전 모드에서 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 동작시키는 단계;

상기 모바일 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있지 않으면,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝하고 있는지를 판정하는 단계;

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝하고 있으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 일정 어웨이크 모드(constant awake mode)로 동작시키는 단계; 및

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝하고 있지 않으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 도즈(doze) 모드로 설정하는 단계

를 포함하고,

상기 고속 절전 모드는,

a1) 비콘 간격 동안 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 모드로 설정하는 단계; 및

b1) 각각의 비콘 간격 동안 비콘을 수신하도록 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 온(on) 상태로 설정하는 단계를 포함하고,

상기 최대 절전 모드는,

a2) 대기(listening) 간격 동안 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 도즈 모드로 설정하는 단계; 및

b2) 각각의 대기 간격 동안 비콘을 수신하도록 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 온 상태로 설정하는 단계를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 2

모바일 장치에서 네트워크 인터페이스 모듈의 전력을 관리하기 위한 방법에 있어서,

모바일 장치의 사용자 인터페이스를 통해 전력 보존에 관한 사용자 선호도 정보를 수신하는 단계;

상기 모바일 장치가 제한된 에너지 전원으로부터 전력을 공급받는지를 판정하는 단계;

상기 모바일 장치가 상기 제한된 에너지 전원으로부터 전력을 공급받으면,

상기 모바일 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있는지를 판정하는 단계;

상기 모바일 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있으면, 고속 절전 모드 또는 최대 절전 모드로 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 동작시키는 단계 -상기 동작시키는 단계는 제1 시간에서 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 고속 절전 모드로 동작시키고 제2 시간에서 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 최대 절전 모드로 동작시키는 단계를 포함하고, 제1 시간 및 제2 시간은 상기 사용자 선호도 정보에 기초하여 결정되고, 상기 동작시키는 단계는 상기 사용자 선호도 정보에 우선하여 패킷 트래픽 분석에 기초하여 절전 모드를 설정하는 단계를 더 포함함-;

상기 모바일 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있지 않으면,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝하고 있는지를 판정하는 단계;

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝하고 있으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 일정 어웨이크 모드로 동작시키는 단계; 및

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝하고 있지 않으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 도즈 모드로 설정하는 단계

를 포함하고,

상기 네트워크 인터페이스 모듈을 고속 절전 모드로 동작시키는 단계는, 제1 시간에서의 동작 동안,

- a) 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계;
- b) 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 도즈 모드로 설정되었다는 통지를 액세스 포인트에 송신하는 단계;
- c) 상기 통지가 송신된 뒤 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 모드로 설정하는 단계;
- d) 각 비콘 간격 동안 비콘을 수신하기 위해 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 온 상태로 설정하는 단계;
- e) 상기 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 큐(queue)된 패킷이 없다고 표시하면 단계 b-f를 반복하는 단계;
- f) 상기 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 적어도 하나의 패킷이 큐된다고 표시하면 단계 a-f를 반복하는 단계

를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 모바일 장치가 상기 액세스 포인트와 분리되어 있거나(deassociated) 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 동작이 상기 일정 어웨이크 모드 또는 상기 고속 절전 모드로 변경될 때까지 단계 a-f를 반복하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계는 지연된 슬립 타이머가 만료되었다는 것을 판정하는 단계를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계는 지연된 슬립 타이머가 만료되었거나, 스캐닝이 완료되었거나, 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 큐된 트래픽이 없다고 표시하거나, 전원이 제한된 에너지 전원에서 전원선(power line source)으로 전환하는지를 판정하는 단계를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 도즈 모드로 설정되었다는 통지를 상기 액세스 포인트에 송신하는 단계는 계류중인 모든 패킷이 송신된 뒤에 상기 통지를 송신하는 단계를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 통지가 송신된 뒤 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 모드로 설정하는 단계는 상기 네트워크 인

터페이스 모듈의 송신 경로를 도즈 모드로 설정하는 단계와 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 수신 경로를 전원이 공급된 상태로 유지하는 단계를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 8

모바일 장치에서 네트워크 인터페이스 모듈의 전력을 관리하기 위한 방법에 있어서,

상기 모바일 장치가 제한된 에너지 전원으로로부터 전력을 공급받는지를 판정하는 단계;

상기 모바일 장치가 상기 제한된 에너지 전원으로로부터 전력을 공급받으면,

상기 모바일 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있는지를 판정하는 단계;

상기 모바일 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있으면, 고속 절전 모드 또는 최대 절전 모드로 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 동작시키는 단계 -상기 동작시키는 단계는 최대 절전 모드와 고속 절전 모드 간에 선택하는 단계를 포함하고, 상기 선택하는 단계는 API를 통해 애플리케이션으로부터 수신된 정보 및 상기 모바일 장치의 사용자 인터페이스를 통해 수신된 사용자로부터의 정보 중 적어도 하나에 적어도 일부 기초하고, 상기 동작시키는 단계는 API를 통해 상기 애플리케이션으로부터 수신된 정보 및 상기 사용자로부터의 정보 중 적어도 하나에 우선하여 패킷 트래픽 분석에 기초하여 절전 모드를 설정하는 단계를 더 포함함-;

상기 모바일 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있지 않으면,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝하고 있는지를 판정하는 단계;

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝하고 있으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 일정 어웨이크 모드로 동작시키는 단계; 및

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝하고 있지 않으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 도즈 모드로 설정하는 단계

를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈을 고속 절전 모드 또는 최대 절전 모드로 동작시키는 단계는 최대 절전 모드를 선택하는 단계를 포함하고,

상기 방법은,

- a) 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계;
 - b) 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 도즈 모드로 설정되었다는 통지를 액세스 포인트에 송신하는 단계;
 - c) 상기 통지가 송신된 뒤 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 모드로 설정하는 단계;
 - d) 대기 간격이 경과한 뒤에 비콘을 수신하기 위해 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 온 상태로 설정하는 단계;
 - e) 상기 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 큐된 패킷이 없다고 표시하면 단계 b-f를 반복하는 단계; 및
 - f) 상기 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 적어도 하나의 패킷이 큐된다고 표시하면 단계 a-f를 반복하는 단계
- 를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 모바일 장치가 상기 액세스 포인트와 분리되어 있거나 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 동작이 상기 일정 어웨이크 모드 또는 상기 최대 절전 모드 중 하나로 변경될 때까지 단계 a-f를 반복하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계는 지연된 슬립 타이머가 만료되었다는 것을 판정하는 단계를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계는 지연된 슬립 타이머가 만료되었거나, 스캐닝이 완료되었거나, 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 큐된 트래픽이 없다고 표시하거나, 전원이 제한된 에너지 전원에서 전원선으로 전환하는지를 판정하는 단계를 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 모바일 장치가 전원선으로부터 전력을 공급받는다면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 일정 어웨이크 모드로 설정하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

사용자 선호도에 따라, 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 일정 어웨이크 모드, 상기 고속 절전 모드 및 상기 최대 절전 모드 중 하나로 설정하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 모바일 장치가 상기 액세스 포인트와 접속되어 있거나 상기 스캐닝이 요구되었으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 일정 어웨이크 모드로 설정하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 관리 방법.

청구항 16

제9항의 단계들을 수행하기 위한 컴퓨터 실행가능한 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 모바일 장치가 전원선으로부터 전력을 공급받으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 일정 어웨이크 모드로 설정하는 단계를 수행하는 컴퓨터 실행가능한 명령어들을 더 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈을 사용자 선호도에 따라 상기 일정 어웨이크 모드, 상기 고속 절전 모드, 및 상기 최대 절전 모드 중 하나로 설정하는 단계를 수행하는 컴퓨터 실행가능한 명령어들을 더 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 모바일 장치가 접속되어 있거나 상기 스캐닝이 요구되었으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 일정 어웨이크 모드로 설정하는 단계를 수행하는 컴퓨터 실행가능한 명령어들을 더 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 20

제16항에 있어서,

고속 응답이 요구된다는 것을 표시하도록 애플리케이션이 패킷에 태그를 달면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 고속 절전 모드로 동작시키는 단계를 실행하는 컴퓨터 판독가능한 명령어들을 더 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 21

제16항에 있어서,

계류중인 모든 패킷이 송신된 뒤에 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 도즈 모드로 설정되었다는 통지를 액세스 포인트에 송신하는 단계를 수행하는 컴퓨터 판독가능한 명령어들을 더 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 22

제16항에 있어서,

상기 통지가 송신된 뒤 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 모드로 설정하는 단계를 수행하는 컴퓨터 판독가능한 명령어들은, 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 송신 경로를 도즈 모드로 설정하는 단계와 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 수신 경로를 전원이 공급된 상태로 유지하는 단계를 수행하는 컴퓨터 판독가능한 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 23

제16항에 있어서,

상기 모바일 장치가 네트워크와 접속되어 있으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 고속 절전 모드 또는 최대 절전 모드로 동작시키는 단계를 수행하는 컴퓨터 판독가능한 명령어들은, 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 고속 절전 모드로 동작시키는 단계를 수행하는 컴퓨터 판독가능한 명령어들을 포함하고,

상기 네트워크 인터페이스 모듈을 고속 절전 모드로 동작시키는 단계는,

- a) 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계;
- b) 지연된 슬립 시간을 결정하는 단계;
- c) 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 도즈 모드로 설정된다는 통지를 액세스 포인트에 송신하는 단계;
- d) 상기 통지가 송신된 뒤 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 모드로 설정하는 단계;
- e) 각 비콘 간격 동안에 비콘을 수신하기 위해 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 온 상태로 설정하는 단계;
- f) 상기 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 큐된 패킷이 없다고 표시하면 단계 c-g를 반복하는 단계;
- g) 상기 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 적어도 하나의 패킷이 큐된다고 표시하면 단계 a-g를 반복하는 단계를 포함하는 단계들에 따라 수행되는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 모바일 장치가 상기 액세스 포인트와 분리되어 있거나 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 동작이 상기 일정 어웨이크 모드와 상기 최대 절전 모드 중 하나로 변경될 때까지 단계 a-g를 반복하는 단계를 실행하기 위한 컴퓨터 실행가능한 명령어들을 더 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계는 지연된 슬립 타이머가 만

료되었다는 것을 판정하는 단계를 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 26

제23항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계는 지연된 슬립 타이머가 만료되었거나, 스캐닝이 완료되었거나, 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 큐된 트래픽이 없다고 표시하거나, 전원이 제한된 에너지 전원에서 전원선으로 전환하는지 중 하나를 판정하는 단계를 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 27

제16항에 있어서,

상기 모바일 장치가 네트워크와 접속되어 있으면 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 고속 절전 모드 또는 최대 절전 모드로 동작시키는 단계는, 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 최대 절전 모드로 동작시키는 단계를 포함하고,

상기 네트워크 인터페이스 모듈을 최대 절전 모드로 동작시키는 단계는,

- a) 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계;
- b) 지연된 슬립 시간을 결정하는 단계;
- c) 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 설정된다는 통지를 액세스 포인트에 송신하는 단계;
- d) 상기 통지가 송신된 뒤 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 모드로 설정하는 단계;
- e) 대기 간격이 경과한 후 비콘을 수신하기 위해 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 온 상태로 설정하는 단계;
- f) 상기 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 큐된 패킷이 없다고 표시하면 단계 c-g를 반복하는 단계; 및
- g) 상기 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 적어도 하나의 패킷이 큐된다고 표시하면 단계 a-g를 반복하는 단계를 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 모바일 장치가 상기 액세스 포인트와 분리되어 있거나 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 동작이 상기 일정 어웨이크 모드 또는 상기 고속 절전 모드 중 하나로 변경될 때까지 단계 a-g를 반복하는 단계를 수행하는 컴퓨터 실행가능한 명령어들을 더 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 29

제27항에 있어서,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 모드로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계는 지연된 슬립 타이머가 만료되었거나, 스캐닝이 완료되었거나, 비콘이 상기 모바일 장치에 대해 큐된 트래픽이 없다고 표시하거나, 전원이 제한된 에너지 전원에서 전원선으로 전환하는지 중 하나를 판정하는 단계를 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 30

복수의 네트워크 인터페이스 모듈들;

복수의 네트워크 특정(network-specific) 전력 관리 모듈들 -각각의 상기 네트워크 특정 전력 관리 모듈은 네트워크 인터페이스 모듈과 관련됨-;

전력 관리 변환기(power management translator);

복수의 전력 설정 콤포넌트들 -상기 복수의 전력 설정 콤포넌트들은 특정의 네트워크에 특정하지 않은 커맨드들

을 상기 전력 관리 변환기에 제공함-; 및

상기 복수의 네트워크 특정 전력 관리 모듈들, 상기 전력 관리 변환기 및 상기 복수의 전력 설정 컴포넌트들을 실행하도록 구성된 프로세서

를 포함하고,

상기 전력 관리 변환기는 상기 커맨드들을 변환하고 일반적인(generic) 전력 설정을 상기 복수의 네트워크 특정 전력 관리 모듈들에 제공하고, 상기 전력 관리 변환기는,

상기 복수의 전력 설정 컴포넌트들로부터 상기 커맨드들을 수신하는 시스템 상태 모듈; 및

각각의 전력 관리 모듈에, 수신된 상기 커맨드들에 기초한 일반적인 전력 설정을 제공하는 인터페이스 모듈을 포함하고,

각각의 네트워크 특정 전력 관리 모듈은 제공된 일반적인 전력 설정을 그 네트워크 특정 전력 관리 모듈에 관련된 네트워크 인터페이스 모듈에 대한 전력 관리 설정으로 변환하고 상기 전력 관리 설정에 따라 상기 관련된 네트워크 인터페이스 모듈을 제어하는 컴퓨터 시스템.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 전력 설정 컴포넌트들은 전원 표시기 컴포넌트, API 컴포넌트, 사용자 전력 설정 컴포넌트, 기본 전력 설정 컴포넌트, 및 로밍(roaming) 컴포넌트 중 적어도 하나를 포함하는 컴퓨터 시스템.

청구항 32

제30항에 있어서,

상기 인터페이스 모듈은 고전력 설정, 중전력 설정, 및 저전력 설정 중 하나를 각 네트워크 특정 전력 관리 모듈에 제공하는 컴퓨터 시스템.

청구항 33

제30항에 있어서,

상기 전력 관리 변환기는 상기 컴퓨터 시스템이 ac 전원으로부터 전원 공급되면 사용자 전력 설정을 무시하는 컴퓨터 시스템.

청구항 34

제30항에 있어서,

상기 전력 관리 변환기는 실시간 애플리케이션이 호출(call)에 관여하면 사용자 전력 설정을 무효로 하는(override) 컴퓨터 시스템.

청구항 35

제30항에 있어서,

상기 전력 관리 변환기는 상기 전력 설정 컴포넌트들로부터의 커맨드들을 각 네트워크 특정 전력 관리 모듈에 대한 단일 전력 설정으로 변환하는 컴퓨터 시스템.

청구항 36

모바일 장치에서 복수의 네트워크 인터페이스 모듈에 전력 관리 설정들을 제공하기 위한 방법으로서,

각각의 네트워크 인터페이스 모듈은 네트워크 특정 전력 관리 모듈과 관련되고, 상기 방법은,

복수의 전력 설정 컴포넌트들로부터 전력 관리 변환기로 특정 네트워크에 특정하지 않은 커맨드들을 제공하는 단계;

상기 전력 관리 변환기에 의해 상기 커맨드들을 변환하고, 복수의 네트워크 특정 전력 관리 모듈들에 일반적인

전력 설정들을 제공하는 단계;

각각의 네트워크 특정 전력 관리 모듈에 의해, 제공된 일반적인 전력 설정을 그 네트워크 특정 전력 관리 모듈에 관련된 네트워크 인터페이스 모듈에 대한 전력 관리 설정으로 변환하는 단계; 및

각각의 네트워크 특정 전력 관리 모듈에 의해, 접속된 네트워크 인터페이스 모듈을 전력 관리 설정에 따라 제어하는 단계

를 포함하고,

상기 전력 관리 변환기는,

상기 복수의 전력 설정 컴포넌트들로부터 커맨드들을 수신하는 시스템 상태 모듈; 및

수신된 커맨드들에 기초한 일반적인 전력 설정을 각각의 네트워크 특정 전력 관리 모듈에 제공하는 인터페이스 모듈

을 포함하는, 전력 관리 설정들을 제공하기 위한 방법.

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

복수의 세션들로부터 데이터 패킷들을 전송하고 절전 모드에서 동작하는 네트워크 인터페이스 모듈을 포함하는 장치에서 패킷들을 송신하는 방법으로서,

비콘 간격에 의해 스페이싱된(spaced) 비콘들을 전송하는 액세스 포인트에 데이터 패킷을 송신하는 단계;

상기 패킷들에 대한 왕복 시간(round trip time)을 추정하는 단계;

상기 추정된 왕복 시간에 기초하여 지연 슬립 시간을 선택하는 단계;

상기 지연 슬립 시간이 상기 비콘 간격보다 짧은 경우에,

상기 지연 슬립 시간 뒤에 만료되도록 지연 슬립 타이머를 설정하는 단계;

상기 지연 슬립 타이머가 만료된 뒤, 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 송신 컴포넌트 및 수신 컴포넌트 중 적어도 하나에 공급되는 전력이 다운되는 도즈 상태로 들어간다고 표시하는 제1 메시지를 상기 액세스 포인트에 송신하는 단계;

상기 지연 슬립 타이머가 만료하는 것에 응답하여 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 상태로 설정하는 단계;

상기 지연 슬립 시간이 상기 비콘 간격보다 긴 경우에,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 도즈 상태로 들어간다고 표시하는 제2 메시지를 상기 액세스 포인트에 송신하는 단계;

상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 상태로 설정하는 단계; 및

상기 복수의 세션들에 대한 최대 왕복 전송 시간을 결정하고, 상기 지연 슬립 시간을 상기 최대 왕복 시간으로 설정하는 단계

를 포함하는 패킷 송신 방법.

청구항 61

제60항에 있어서,

상기 지연 슬립 타이머가 계수되고 있는 동안 적어도 하나의 다른 데이터 패킷이 상기 액세스 포인트에 보내지면 상기 지연 슬립 타이머를 리셋하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 방법.

청구항 62

제61항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다른 데이터 패킷 중 각각에 대해 상기 지연 슬립 시간을 결정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 방법.

청구항 63

제62항에 있어서,

상기 지연 슬립 시간을 상기 최대 왕복 시간으로 설정하는 단계는,

상기 추정된 왕복 시간이 비콘 간격 시간보다 작으면 상기 지연 슬립 시간을 상기 최대 왕복 시간으로 설정하는 단계; 및

상기 최대 왕복 시간이 적어도 상기 비콘 간격 시간이면 상기 지연 슬립 시간을 상기 비콘 간격 시간보다 작게 설정하는 단계

를 포함하는 패킷 송신 방법.

청구항 64

제60항에 있어서,

상기 지연 슬립 시간 뒤에 만료되도록 상기 지연 슬립 타이머를 설정하는 단계는,

상기 패킷을 생성하는 세션에 적어도 일부 기초하여 상기 지연 슬립 시간을 결정하는 단계

를 포함하는 패킷 송신 방법.

청구항 65

컴퓨터 실행가능 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 명령어들이 실행되면, 무선 네트워크 기능형(wireless network-enabled) 컴퓨팅 장치로 하여금,

비콘 간격에 의해 스페이싱된 비콘들을 전송하는 액세스 포인트에 복수의 세션들과 연관된 패킷들을 송신하는 단계;

상기 복수의 세션들에 대한 최대 왕복 전송 시간을 결정하는 단계;

결정된 최대 왕복 시간에 기초하여 지연 슬립 시간을 선택하는 단계;

상기 지연 슬립 시간이 상기 비콘 간격보다 짧은 경우에,

상기 지연 슬립 시간 뒤에 만료되도록 지연 슬립 타이머를 설정하는 단계;

상기 지연 슬립 타이머가 만료된 뒤, 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 송신 컴포넌트 및 수신 컴포넌트 중 적어도 하나에 공급되는 전력이 다운되는 도즈 상태로 들어간다고 표시하는 제1 메시지를 상기 액세스 포인트에 송신하는 단계;

상기 지연 슬립 타이머가 만료하는 것에 응답하여 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 상태로 설정하는 단계;

상기 지연 슬립 시간이 상기 비콘 간격보다 긴 경우에,

상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 도즈 상태로 들어간다고 표시하는 제2 메시지를 상기 액세스 포인트에 송신하는 단계

를 수행하도록 제어하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

청구항 66

제65항에 있어서,

상기 명령어들이 실행되면, 무선 네트워크 기능형 컴퓨팅 장치로 하여금,

상기 지연 슬립 타이머가 계수되고 있는 동안 적어도 하나의 다른 패킷이 상기 액세스 포인트에 보내지면 상기 지연 슬립 타이머를 리셋하는 단계를 수행하도록 더 제어하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

청구항 67

무선 네트워크 기능형 컴퓨팅 장치에 대한 네트워크 인터페이스 모듈로서, 상기 무선 네트워크 기능형 컴퓨팅 장치는 복수의 세션들로부터의 패킷들을 전송하도록 구성되고, 상기 네트워크 인터페이스 모듈은,

네트워크 기능형 장치가 통신하고 있는 제2 네트워크 기능형 장치로 패킷을 송신하도록 구성된 전송 회로;

패킷의 추정된 왕복 시간에 기초하여 지연 슬립 시간을 결정하도록 구성된 패킷 분석기 -상기 패킷 분석기는 각각의 세션에 대하여 상기 지연 슬립 시간을 결정하도록 구성됨-; 및

지연 슬립 타이머를 포함하는 전력 관리 모듈

을 포함하고, 상기 전력 관리 모듈은,

상기 지연 슬립 시간이 비콘 간격보다 짧은 경우에,

상기 패킷이 송신된 후에 상기 지연 슬립 시간이 만료되도록 상기 지연 슬립 타이머를 설정하고,

상기 지연 슬립 타이머가 만료된 뒤, 상기 네트워크 인터페이스 모듈이 상기 네트워크 인터페이스 모듈의 송신 컴포넌트 및 수신 컴포넌트 중 적어도 하나에 공급되는 전력이 다운되는 도즈 상태로 들어간다고 표시하는 메시지를 상기 제2 네트워크 기능형 장치에 송신하고,

상기 지연 슬립 타이머가 만료하는 것에 응답하여 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 상태로 설정하며,

상기 지연 슬립 시간이 상기 비콘 간격보다 긴 경우에,

후속하는 비콘 간격까지 상기 네트워크 인터페이스 모듈을 상기 도즈 상태로 설정하도록 구성되는 네트워크 인터페이스 모듈.

청구항 68

제67항에 있어서,

상기 전력 관리 모듈은,

상기 지연 슬립 타이머가 계수되고 있는 동안 적어도 하나의 다른 패킷이 상기 제2 네트워크 기능형 장치에 보내지면 상기 지연 슬립 타이머를 리셋하도록 더 구성되는 네트워크 인터페이스 모듈.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0015] 본 발명은 일반적으로 휴대용 컴퓨팅 장치에 관한 것이고, 보다 구체적으로는, 휴대용 컴퓨팅 장치의 전력 관리에 관한 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0016] 랩탑 컴퓨터, PDA 장치 등과 같은 무선 네트워킹 장치와 인프라스트럭처의 발전과 전개와 함께, 소비자들과 기업들은 점점 실제 모바일 컴퓨팅, 협력, 및 정보 교환의 유용성을 실감할 수 있게 되고 있다. 기업 업무자들은 더이상 이메일 메세지 검색, 파일 다운로드, 또는 정보 교환을 위해 네트워크에 단순히 접속하기 위해 케이블을 가지고 다니거나 가능한 데이터 포트를 끝없이 찾아야 할 필요가 없다. 기업과 가정의 소비자들은 더이상 벽에 설치된 이더넷 잭의 위치로 인해 네트워크 액세스가 제한될 필요가 없다. 관련인들과 친구들 그룹을 만나는 것은 이제 그들 자체들 간의 유선 접속을 하거나 기존의 네트워크에 로그인하지 않고 그들 자신의 애드혹(ad hoc) 네트워크를 형성할 수 있다. 그들은 배터리에 전력이 있는 한 무선 프로토콜을 사용하여 이 네트워크에 로그인하여, 이동성을 더 크게 할 수 있다.

[0017] 그러나, 무선 네트워크에서 이동 컴퓨팅의 개념이 잘 수용되고 있는 반면, 이 개념을 구현하는 데는 많은 형태를 취해 왔다. 즉, 현재는 여러 개의 다른 무선 프로토콜 표준이 시장에서 경쟁하고 있다. 이들 표준은 802.11b(Wi-Fi로도 알려짐), 802.11a(Wi-Fi5로도 알려짐), 802.11g, HomeRF, Bluetooth, Wireless 1394, HiperLAN2, UWB, ZigBee 등을 포함한다. 이러한 다른 표준들 각각은 특정한 유용성을 갖고 특정 애플리케이션과 사용자에게 맞게 개발되었고 개발되고 있다. 이러한 표준들에서 공통된 것은 통상 네트워크 인터페이스 카드(NIC)로 구현되는 네트워크 인터페이스 모듈을 사용한다는 것이다.

[0018] 이동 근무자들이 조직 내에서도 이동 중에 더 큰 이동성을 요구함에 따라, 무선 장치에 전력을 공급하는 배터리의 수명에 의한 제약을 받는다. 배터리 수명은 이동성을 제약하는 주된 요인이다. 무선 NIC는 랩탑에서 세번째로 전력을 많이 소모하는 것이다. SFF(small form factor) 장치에서, 무선 NIC는 랩탑에서 보다 더 큰 퍼센트의 배터리 전력을 소모한다. 이 에너지의 대부분은 무선 데이터 전송에 사용되어 무선 NIC가 데이터 전송에 관여하지 않는 때에도 NIC에 전력 공급이 유지되도록 한다. 배터리가 공급하는 전력의 양이 한정되기 때문에, 배터리로 구동하는 장치의 작동 시간을 연장하기 위하여 전력 소모를 최소화하는 방법이 이러한 장치에서 중요한 문제가 된다.

[0019] 무선 NIC가 수행하는 기능들의 전력 소모를 줄이기 위해 행해지고 있는 하나의 방법은 어느 장치가 무선 네트워킹 장치의 범위에 있는지를 판정하기 위해 스캐닝을 수행하는 동안의 시간을 조정하는 것이다. 예를 들어, 2002, 12, 18에 출원되고 본 출원의 출원인의 이름으로 출원된 미국 특허 출원 10/323,043은 스캔들 간의 시간을 스캐닝 기록에 기초한 지수 함수와 최후 스캔의 스캔 결과를 사용하여 설정하는 것을 개시한다. 그러나, 스캔들 간의 시간의 증가가 전력을 보존하지만, 배터리 전력을 보전하기 위한 더 많은 방법들이 필요하다.

발명의 구성 및 작용

[0020] 본 발명은 컴퓨팅 장치에서 네트워크 인터페이스 모듈의 전력을 관리하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 전력 관리 모듈은 컴퓨팅 장치의 다른 모듈에서 받은 파라미터들에 기초하여 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 상태를 제어한다. 컴퓨팅 장치가 배터리나 연료 전지와 같은 제한된 에너지 전원으로부터 전력이 공급되고 컴퓨팅 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있다면, 네트워크 인터페이스 모듈은 절전 모드로 동작하여 제한된 에너지 전원으로부터 끌어 오는 전력을 절약한다. 일 실시예에서, 절전 모드는 고속 절전 모드 또는 최대 절전 모드가 될 수 있다. 컴퓨팅 장치가 액세스 포인트와 접속되어 있지 않고 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝을 하거나 스캔이 요구되면, 네트워크 인터페이스 모듈은 완전히 충전된 전원 상태로 동작한다. 일 실시예에서, 네트워크 인터페이스 모듈이 액세스 포인트와 접속되지 않고 스캔을 수행하지 않거나 스캔을 완료하지 않으면, 네트워크 인터페이스 모듈은 저전력 상태(즉, 도즈(doze) 상태)로 들어간다. 컴퓨팅 장치가 액세스 포인트와 접속되고 네트워크 인터페이스 모듈이 스캐닝을 하거나 스캔이 요청되면, 네트워크 인터페이스 모듈은 네트워크 인터페이스

모듈이 동작하는데 최소 전력이 사용되는 도즈 상태에 있었다면 전원 상태로 설정된다. 컴퓨팅 장치가 전d원선(power line source)(ac 전원, 배터리 충전기, 등)으로부터 전력이 공급되면, 네트워크 인터페이스 모듈은 전원이 완전히 공급되는 전원 상태로 남는다.

[0021] 사용자는 인터페이스를 통해 프레퍼런스를 설정하여 사용자가 비절전(즉, 일정 어웨이크 모드(constant awake mode)), 중간 범위 절전(즉, 고속 모드), 또는 최대 절전(즉, 최대 절전 모드)을 원하는지를 특정할 수 있다. 사용자 설정 가능한 선호도에 더하여, 애플리케이션은 패킷을 부착하여 빠른 응답이 필요하고 전력 관리 모듈이 네트워크 인터페이스 모듈의 동작을 조절하여 일정 어웨이크 모드나 고속 모드로 동작한다는 것을 나타낼 수 있다.

[0022] 고속 절전 모드에서, 전력 관리 모듈은 네트워크 인터페이스 모듈이 언제 도즈 상태로 들어가는지를 결정하고 액세스 포인트에 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 상태로 설정될 것이라는 통지를 보낸다. 전력 관리 모듈은 이 통지가 보내어진 뒤에 네트워크 인터페이스 모듈을 도즈 상태로 설정한다. 비콘(beacon) 간격이 끝나기 전에, 네트워크 인터페이스 모듈은 전원 상태(즉, 온(on) 상태)로 설정되어 각 비콘 간격동안 비콘을 수신한다. 비콘이 액세스 포인트나 피어 컴퓨팅 장치에서 컴퓨팅 장치에 대해 큐잉된 패킷이 없다고 표시하면, 네트워크 인터페이스 모듈은 도즈 상태로 다시 들어간다. 비콘이 적어도 하나의 패킷이 컴퓨팅 장치에 대해 버퍼링된다고 표시하면, 네트워크 인터페이스 모듈은 버퍼링된 패킷을 수신하고 다음에 도즈 상태로 들어간다.

[0023] 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 상태로 들어갈 수 있는 때를 결정하는 단계는 지연된 슬립 타이머(delayed sleep timer) 시간이 만료되었는지를 판정하는 단계, 스캔이 완료되었는지를 판정하는 단계, 비콘이 컴퓨팅 장치에 대해 큐잉되는 트래픽이 없다는 것을 표시하는지를 판정하는 단계, 및 전원이 제한된 에너지 전원으로부터 전원선으로 변경되는지를 판정하는 단계를 포함한다.

[0024] 최대 절전 모드에서, 전원 관리 모듈은 네트워크 인터페이스 모듈이 여러 비콘 간격(즉, 대기(listening) 간격)동안 도즈 상태로 들어가도록 한다. 전력 관리 모듈은 이 통지가 발송되면 네트워크 인터페이스 모듈을 도즈 상태로 설정한다. 대기 간격이 끝나기 전에, 네트워크 인터페이스 모듈은 온 상태로 설정되어 비콘을 수신한다. 비콘이 컴퓨팅 장치에 대해 큐잉된 패킷이 없다고 표시하면, 네트워크 인터페이스 모듈은 대기 간격 동안 다시 도즈 상태로 들어간다. 만일 비콘이 적어도 하나의 패킷이 컴퓨팅 장치에 대해 버퍼링된다고 표시하면, 네트워크 인터페이스 모듈은 버퍼링된 패킷을 수신한 다음 남은 대기 간격 동안 도즈 상태로 들어간다.

[0025] 전력 관리 모듈은 네트워크 인터페이스 모듈이 온 상태와 도즈 상태 중 하나로 설정되는 때를 결정하는 전력 관리 백엔드(backend) 모듈이고, 이 전력 관리 백엔드 모듈과 통신하는 시스템 상태 모듈은 장치가 제한된 에너지 전원으로부터 전력을 공급받는지를 포함하는 정보를 전력 관리 백엔드 모듈로 제공하고, 전력 관리 백엔드 모듈과 통신하는 인터페이스 리스트 모듈은 네트워크 인터페이스 모듈의 인터페이스 상태 정보를 전력 관리 백엔드 모듈로 제공한다. 전력 관리 백엔드 모듈은 언제 네트워크 인터페이스 모듈이 온 상태, 도즈 상태, 오프 상태로 설정될지 상태 머신을 사용하여 결정한다. 전력 관리 모듈은 네트워크 인터페이스 모듈이 지연된 슬립 타이머가 만료하고, 스캔이 완료되고, 혹은 비콘이 네트워크 인터페이스 모듈이 절전 모드에서 동작할 때 컴퓨터 장치에 대해 큐잉되는 트래픽이 없다는 것을 표시한 뒤에 도즈 상태로 설정될 것인지를 결정한다.

[0026] 지연된 슬립 타이머는 네트워크 인터페이스 모듈이 도즈 상태로 설정되기 전에 패킷이 송신되고 난 뒤 특정 시간 동안 대기함으로써 절전 모드에서 동작하는 장치에 대한 네트워크 스루풋을 증가시키는데 사용된다. 이는 수신자가 이 지연 슬립 기간 내에 응답을 보내면 다음 비콘 간격이나 대기 간격을 기다릴 필요없이 애플리케이션이 응답을 수신하도록 한다. 지연 슬립 타이머는 타이밍 기능을 제공하는데 사용된다. 지연 슬립 타이머는 분산을 위해 패킷이 액세스 포인트로 송신된 후에 설정되고 네트워크 인터페이스 모듈은 지연 슬립 타이머의 시간이 만료된 뒤에 도즈 상태로 설정된다. 지연 슬립 타이머가 계수되는 동안 다른 패킷이 액세스 포인트로 보내지면 지연 슬립 타이머는 리셋된다. 지연 슬립 타이머는 각 패킷에 대해 결정되고 보내진 패킷의 추정 왕복 시간에 기초한다.

[0027] 본 발명의 다른 특징들과 이점들은 첨부 도면을 참조한 이하의 상세한 설명으로부터 명백해 질 것이다.

[0028] 첨부된 청구항은 본 발명의 특징들을 구체적으로 구현하기 위한 것이나, 본 발명은 목적과 효과와 함께, 첨부되는 도면과 함께 이하의 상세한 설명으로부터 가장 잘 이해될 것이다.

[0029] 본 발명은 네트워크에 접속하기 위한 네트워크 인터페이스와, 배터리 팩 등의, 제한된 양의 에너지를 갖고 있는 제한된 에너지 전원을 갖는 컴퓨팅 장치에서 동작한다. 현재의 네트워크 인터페이스 모듈은 네트워크 트래픽을

보내지 않을 때에 필요한 것보다 오래동안 고전력 상태(송신, 수신, 혹은 대기)로 남는다. 이 시간은 전력 낭비이고, 배터리 팩의 수명을 줄인다. 그로 인하여 배터리 팩을 보다 자주 바꾸거나 재충전해야 한다. 트래픽을 보내거나 스캐닝하지 않을 때 네트워크 인터페이스 모듈이 고전력 상태로 있는 시간의 양을 줄이는 것이 바람직하다. 본 발명은 사용자의 선호도에 기초하여 배터리 전력을 보존하는 방법을 제공한다. 발명을 상세히 기술하기에 앞서, 본 발명이 구현되는 컴퓨팅 장치의 예를 도 1을 참조로 먼저 기술한다.

[0030] 본 발명은 셀 폰, 휴대용 장치, 무선 감시 장치, 마이크로프로세서 기반 프로그램 가능한 주문형 전자장치 등을 포함하는, 프로그램 모듈과 같이 프로세서에 의해 실행되는 명령을 사용하는 다양한 형태의 기계를 채용하는 시스템에 적용될 수 있다. 일반적으로 프로그램 모듈은 특정 태스크를 수행하거나 특정 추상 데이터 타입을 구현하는 루틴, 객체, 컴포넌트, 데이터 구조 등을 포함한다. "프로그램"이라는 용어는 하나 이상의 프로그램 모듈을 포함한다.

[0031] 도면에서, 여기서 동일한 참조번호는 동일한 엘리먼트를 나타내며, 본 발명은 적절한 컴퓨팅 환경에서 구현되는 것으로 도시된다. 필수적인 것은 아니나, 본 발명은 프로그램 모듈과 같은, 개인용 컴퓨터에서 실행되는, 통상의 컴퓨터 실행가능한 명령들로 기술될 것이다. 일반적으로, 프로그램 모듈은 루틴, 프로그램, 객체, 컴포넌트, 데이터 구조 등, 특정 태스크를 수행하거나 특정 추상 데이터 타입을 구현하는 것들을 포함한다. 또한, 본 기술 분야의 숙련자라면 본 발명이 휴대용 장치, 멀티 프로세서 시스템, 마이크로프로세서 기반 혹은 프로그램 가능한 주문형 전자장치, 네트워크 PC, 미니컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터 등을 포함하는 다른 컴퓨터 시스템 구성으로도 실시될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 본 발명은 통신 네트워크를 통해 링크된 원격 프로세싱 장치에 의해 태스크가 수행되는 분산 컴퓨팅 환경에서도 수행될 수 있다. 분산 컴퓨팅 환경에서, 프로그램 모듈은 로컬 및 원격 메모리 저장 장치 모두에 위치될 수 있다.

[0032] 도 1은 본 발명을 구현하기 위한 예시적인 컴퓨팅 장치(100)를 도시한다. 가장 기본적인 구성으로, 컴퓨팅 장치(100)는 적어도 처리부(102)와 메모리(104)를 포함한다. 컴퓨팅 장치의 정확한 구성과 타입에 따라, 메모리(104)가 휘성(RAM 등), 불휘성(ROM, 플래시 메모리 등) 또는 이들의 다른 조합일 수 있다. 이러한 가장 기본적인 구성이 도 1에 점선(106)으로 도시되어 있다. 또한, 장치(100)는 부가적인 특징/기능을 가질수도 있다. 예를 들어, 장치(100)는 추가의 저장장치(분리형 및/또는 비분리형)도 가질 수 있는데, 여기에는 자기 또는 광 디스크나 테이프가 포함되나 이에 한정되지는 않는다. 이러한 부가적인 저장장치가 도 1에 분리형 저장장치(108) 및 비분리형 저장장치(110)로 도시되어 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능한 명령, 데이터 구조와 같은 정보를 저장하기 위한 어떠한 방법이나 기술로 구현되는 휘성과 비휘성, 분리형과 비분리형 매체를 포함한다. 메모리(104), 분리형 저장장치(108)와 비분리형 저장장치(110)는 모두 컴퓨터 저장 매체의 예이다. 컴퓨터 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리 또는 다른 메모리 기술, CDROM, DVD 또는 다른 광학적 저장장치, 자기 카세트, 자기 테이프, 자기 디스크 저장장치 또는 다른 자기 저장장치, 혹은 원하는 정보를 저장하는데 사용되고 장치(100)로부터 액세스될 수 있는 모든 다른 매체를 포함하며, 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 임의의 컴퓨터 저장 매체는 장치(100)의 일부가 될 것이다.

[0033] 장치(100)는 그 장치가 다른 장치들과 통신하도록 하는 하나 이상의 통신 접속(112)을 또한 포함한다. 통신 접속(112)은 통신 매체의 예이다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능한 명령, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호 또는 다른 통신 메카니즘 내의 다른 데이터를 가지며 임의의 정보 전달 매체를 포함한다. "변조된 데이터 신호"란 용어는 하나 이상의 특성 세트를 갖거나 신호 내의 정보를 인코딩하는 방식으로 변경된 신호를 의미한다. 예를 들어, 통신 매체는 유선 네트워크나 직접 유선 접속, 및 음파, RF, 적외선 및 다른 무선 매체와 같은 무선 매체를 포함하나, 이에 제한되는 것은 아니다. 이상과 같이, 본 명세서에서 사용되는 컴퓨터 판독가능한 매체라는 용어는 저장 매체와 통신 매체 모두를 포함하는 것이다.

[0034] 장치(100)는 키보드, 마우스, 펜, 음성 입력 장치, 터치 입력 장치 등과 같은 하나 이상의 입력 장치들도 포함한다. 디스플레이, 스피커, 프린터 등과 같은 하나 이상의 출력 장치(116)도 포함될 것이다. 이러한 모든 장치들은 본 기술 분야에서 공지된 것들이므로 더 이상 논의할 필요가 없다.

[0035] 본 발명이 의도하는 애플리케이션에 따라서, 장치(100)는 모바일 장치로 구성한다. 이를 위해, 장치(100)에는 휴대용의 제한된 에너지 전원(120)으로서, 배터리 팩, 연료 전지와 같은 것들이 장착된다. 제한된 에너지 전원(120)은 장치(100)에 의한 데이터 전송과 계산을 위한 전력을 제공한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 장치(100)는 다른 종류의 무선 네트워크와 무선으로 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 포함한다. 본 실시예에서 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 송신기(122)를 포함하는데, 이는 안테나(206)에 결합되어 데이터를 적절한 주파수 채널을 통해 무선으로 전송한다. 장치가 통신하는 네트워크로부터 무선으로 전송된 통신

패킷을 수신하기 위해 안테나(206)에 수신기(126)가 또한 결합된다. 네트워크 인터페이스 모듈(201)과 안테나(206)는 도 1의 통신 접속(112)의 일부이다. 일실시예에서, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 IEEE802.11 무선 접속을 통해 인프라스트럭처 네트워크와 애드혹 네트워크를 포함하는 이즈 네트워크(ease network) 구성에 무선 접속하는 무선 구성 서비스를 채용한다. 예시적인 네트워크 인터페이스 모듈은 PCMCIA 무선 카드이다. 인터페이스 타입과 네트워크 인터페이스 모듈의 물리적 구성이 본 발명에 결정적인 것이 아니라는 것을 알 것이다. 예를 들어, 인터페이스 타입은 PCI나 다른 타입이 될 수 있으며 네트워크 인터페이스 모듈이 분리된 카드에 상주할 필요는 없다. 이것은 컴퓨터의 마더보드에 포함될 수도 있고 장래에는 프로세서 내부에 장착될 가능성도 있다.

[0036] 네트워크 인터페이스 모듈을 통해, 컴퓨팅 장치(100)는 다른 타입의 무선 네트워크와 통신한다. 예를 들어, 도 2의 환경에 도시된 바와 같은, 컴퓨팅 장치(100)는 그의 액세스 포인트(213)를 통해 무선으로 인프라스트럭처 네트워크(230)에 접속된 장치이다. 컴퓨팅 장치(100)는 컴퓨팅 장치(221, 222, 223)과 같은 다른 컴퓨팅 장치를 포함하는, 애드혹 네트워크라고도 하는 피어-투-피어 네트워크(peer-to-peer network)(220)의 일부가 될 수도 있다. 인프라스트럭처 네트워크나 애드혹 네트워크(220)의 액세스 포인트(231)에 접속하기 전에, 컴퓨팅 장치(100)는 프로브 요청을 보냄으로써 능동적으로 주기적으로 스캐닝을 하고 그 액세스 포인트나 다른 장치에서 송신되는 프로브 응답 신호를 스캐닝함으로써 네트워크에 속하는 장치를 검색하는 상태일 것이다. 그렇지 않고, 컴퓨팅 장치가 액세스 포인트에 의해 송신된 비콘을 스캐닝함으로써 수동적으로 검색할 수도 있다.

[0037] 네트워크 드라이버(203)는 네트워크 인터페이스 모듈(201)의 동작을 제어한다. 네트워크 드라이버(203)는 컴퓨팅 장치(100)의 운영 시스템의 일부이거나 컴퓨팅 장치(100)에서 구동하는 별도의 실행가능한 프로그램이다. 네트워크 드라이버의 예로는 NDIS(Network Driver Interface Specification)가 있다. 네트워크 드라이버(203)는 전력 관리 모듈(202)과 통신하는데, 이는 동적으로 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 전력 상태를 기술한 바와 같이 변경시키도록 한다. 전력 관리 모듈(202)은 일부 컴포넌트와 통신하여 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 어떠한 전력 상태가 되어야 하는지를 결정하는데 사용된다. 이들 컴포넌트들은 스캐닝 엔진(204), API(application programmig interface)을 통한 애플리케이션(206), 전원 표시기(208), 전원 설정기(210), 패킷 분석기(212), 통계 분석기(214)를 포함한다.

[0038] 스캐닝 엔진(204)은 전력 관리 모듈(202)에 대한 인터페이스를 사용하여 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 스캔을 하기 위해 필요한 때 고전력 상태로 들어가도록 요청한다. 이는 스캔이 완료되어 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 고전력 상태로 더이상 유지될 필요가 없다는 것을 표시하는 메시지를 보낼 것이다. 스캐닝 엔진(204)은 스캔 기록과 스캔 결과에 기초한 지수 함수를 사용하여 스캔들 간의 시간을 조정한다. 스캐닝 엔진(204)의 더 자세한 내용은 2002년 12월 18일 출원되고 본 명세서에 참조된 미국 특허출원 제10/323,043호에 나와 있다. 애플리케이션들은 API 206을 사용하여 전송하는 데이터가 저전력 또는 고전력 상태로 전송되도록 요청한다. 애플리케이션이 선호도를 갖고 있지 않다면, API 206을 호출하지 않는다.

[0039] 장치(100)의 운영 시스템나 다른 모듈(도시되지 않음)은 전력이 제한된 에너지 전원(120) 혹은 ac 소스로부터 공급될 것인지를 결정한다. 전력 관리 모듈(202)과 통신하는 전원 공급 표시기(208)를 사용하여 장치(100)가 ac 소스나 제한된 에너지 전원(120)으로부터 전력을 공급받을 것인지를 결정한다. 사용자는 전력 설정기(210)를 통해 원하는 전력 설정을 특정할 것이다. 이 전력 설정은 고, 중, 저이다. 고전력 설정은 일정 어웨이크 모드(constant awake mode)에, 저전력 설정은 최대 절전 모드에, 중전력 설정은 고속 절전 모드에 대응하고 이들 전력 설정이 여기서 기술된다. 패킷 분석기(212)는 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 언제 도즈 상태에 놓여지는지를 판정한다. 패킷 분석기(212)는 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 통해 송신된 패킷을 관찰하여 클라이언트가 트래픽을 보내지 않는 때는 판정한다. 패킷 분석기(212)는 통계 분석기(214)에 접속에 대한 통계를 결정하도록 질의하여 전력 레벨이 조절되어야 하는지를 판정한다. 데이터를 보내는 사이에 충분한 시간이 경과했을 때, 패킷 분석기(212)는 전력 관리 모듈에 네트워크 인터페이스 모듈(202)을 도즈 상태로 설정할 수 있다는 통지를 한다. 패킷 분석기(212)는 전력 레벨이 조절되어야 하는지를 판정하기 위해 접속에 대한 통계를 결정하는 통계 분석기(214)에 질의를 한다. 이 통계는 수신된 신호 강도, 송신된 프레임 카운트, 실패 카운트, 재시도 카운트, 다중 재시도 카운트, 프레임 복사 카운트, RTS 성공 카운트, RTS 실패 카운트, ACK 실패 카운트, FCS 오류 카운트, 전송된 프레임 카운트를 포함한다.

[0040] 전력 관리 모듈(202)과 컴포넌트(204-214)는 도 1의 시스템 메모리(104), 분리형 저장장치(108) 혹은 비분리형 저장장치(110)에 위치한다. 전력 관리 모듈(202)과 컴포넌트들은 명확히 하기 위해 별도로 도시하였으나 모듈(202)와 컴포넌트들의 일부 또는 전부는 컴퓨팅 장치(100)의 운영 시스템나 다른 모듈의 일부라는 것을 인식하

여야 한다.

[0041] 이하의 상세한 설명에서, 달리 표시되어 있지 않으면 본 발명은 하나 이상의 컴퓨팅 장치들에 의해 수행되는 동작들의 액트나 기호적 표현을 참조하여 기술될 것이다. 이와 같이, 이러한 액트와 동작들은 때때로 컴퓨터 실행가능한 것으로 나타내어지며, 구조화된 형태로 데이터를 나타내는 전기 신호를 장치의 처리부에 의해 조작하는 것을 포함한다. 이 조작으로 데이터를 변형하거나 그것을 컴퓨터의 메모리 시스템의 위치에 유지시키는데, 이는 본 기술의 숙련자가 잘 이해하는 방식으로 컴퓨터 동작을 달리 변형하거나 재구성한다. 데이터가 유지되는 데이터 구조는 데이터 포맷에 의해 정의되는 특정 성질을 갖는 메모리의 물리적 위치이다. 그러나, 본 발명이 이상과 같이 기술되고 있으나, 이후에 기술되는 다양한 액트와 동작들이 또한 하드웨어로 구현될 수 있음은 당업자에게 명백하다. 부가적으로, 액세스 포인트가 본 발명의 동작을 기술하는데 사용될 것이다. 본 발명은 피어를 갖는 애드혹 모드와 액세스 포인트와 피어와 같이 거동하는 컴포넌트를 갖는 다른 시스템에서 작동할 것이다. 이하의 설명에서, 네트워크 인터페이스 모듈과 액세스 포인트 간의 상호작용(예컨대, 메시지와 통지)은 피어 등 간에도 구현될 수 있다.

[0042] 본 발명은 네트워크 인터페이스 모듈(201)에 대한 전력을 3개의 주요 레벨로 제어한다. 이 레벨들은 온 상태, 도즈 상태, 오프 상태이다. 세 레벨이 기술되지만, 운영 시스템에 따라 임의의 수의 레벨이 사용될 수 있다. 도즈 상태에서, 시스템은 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 스스로 유지되는데 필요한, 그러나 트래픽을 보내지는 않는 최소 전력 레벨로 전력이 공급되는 아이들 상태에 있게 된다. 본 발명은 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 트래픽을 송수신하거나 스캐닝 하지 않을 때 도즈 상태에서 가능한 많은 시간을 소비하는 네트워크 인터페이스 모듈(201)에 대한 방법을 제공한다.

[0043] 온 상태에서는 세개의 전력 레벨이 있다. 이 전력 레벨들은 CAM 모드(constant awake mode), Max PSP 모드(maximum power saving mode), Fast PSP 모드(fast power saving mode)이다. CAM 모드에서 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 완전히 전력이 공급되고 절전은 전혀 이루어지지 않는다. Max PSP와 Fast PSP를 정의하기 위해 앞서, 비콘 간격과 대기 간격 간의 관계가 설명될 것이다. 도 3으로 돌아가면, 많은 무선 시스템에서, 액세스 포인트는 시간 정보와 트래픽 표시 맵(TIM: traffic indication map)을 포함하는 다른 정보를 포함하는 비콘 프레임의 주기적으로 방송한다. 비콘 프레임을 수신하는 스테이션은 수신된 시간이 스테이션 자체의 시간보다 느리면 수신된 비콘에서 액세스 포인트의 타이머 값을 채용한다. 방송들 간의 주기는 비콘 간격으로 알려져 있다. 전형적인 비콘 간격은 100ms이다.

[0044] 도 3은 비콘 간격들(300, 302, 304, 306, 308)을 도시한다. 대기 간격은 다수의 비콘 간격으로서 정의된다. 도 3에서, 대기 간격(310)은 네 비콘 간격이다. 대기 간격에는 임의의 수의 비콘이 사용될 수 있다. 비콘 간격과 대기 간격이 설명되었으므로, 이제 Max PSP와 Fast PSP가 정의될 것이다. Max PSP 모드에서, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 트래픽을 송수신하지 않을 때 도즈 상태에 놓이게 되고 매 대기 간격에서만 어웨이크 상태가 된다. Fast PSP 모드에서, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 트래픽을 송수신하지 않을 때 도즈 상태에 놓이게 되고 매 비콘 간격에서 어웨이크 상태가 된다. 액세스 포인트는 비콘 내의 TIM을 주기적으로 보내어 절전 모드를 사용하는 어느 장치가 액세스 포인트 버퍼에서 기다리는 데이터 프레임을 갖는지를 식별한다. TIM은 관련 프로세스동안 액세스 포인트가 장치(100)에 할당한 관련 ID에 의해 스테이션을 식별한다. 오프 상태에서, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 꺼진다.

[0045] 이제 각 상태들이 기술되었으므로, 전력 관리 모듈(202)의 전반적인 동작을 기술한다. 도 4에서, 전력 관리 모듈(202)은 장치(100)가 제한된 에너지 전원(120) 혹은 전원선로부터의 전력을 사용하는지를 판정한다(단계 400). 장치(100)가 전원선로부터 전력을 사용하면, 전력 관리 모듈(202)은 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 CAM 모드로 동작하도록 설정한다(단계 402). 장치(100)가 에너지 스타(energy star) 호환 장치(혹은 그와 유사한 것)이면, 전력 관리 모듈(202)은 에너지를 보존하기 위해 장치가 제한된 에너지 전원(120)을 소모하는 것처럼 동작시킨다는 것을 주목해야 한다. 사용자는 장치(100)가 전력 설정(210)을 통해 CAM 모드로 들어가게 강제할 수 있다.

[0046] 장치(100)가 제한된 에너지 전원으로부터의 전력을 사용하면, 전력 관리 모듈(202)은 장치(100)가 액세스 포인트와 접속되어 있는지를 판정한다(단계 404). 장치(100)가 액세스 포인트와 접속되면 절전 모드(즉, Max PSP 또는 Fast PSP) 중 하나의 모드로 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 동작시킨다(단계 406). 장치(100)가 접속되어 있지 않으면, 전력 관리 모듈(202)은 장치(100)가 스캐닝 모드에 있는지를 판정한다(단계 408). 스캐닝 엔진(204)은 이 정보를 모듈(202)에 제공한다. 장치(100)가 스캐닝을 하고 있으면, 전력 관리 모듈(202)은 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 CAM 모드로 동작시킨다(단계 410). 장치(100)가 스캐닝 모드에 있지 않으면, 전

력 관리 모듈(202)은 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 도즈 모드로 설정한다(단계 412).

[0047] 전력 관리 모드 중 하나의 모드에서, 전력 관리 모듈(202)은 정보를 모듈(204-214)로부터 받고 이 정보를 사용하여 네트워크 인터페이스 모듈(201)의 전력 레벨을 설정한다. 패킷 분석기(212)로부터의 패킷 분석기 세팅은 스캐닝 엔진(204)으로부터의 스캐닝 세팅이나 API(206)으로부터 받은 애플리케이션 세팅을 따른다. 패킷 분석기가 지지된 데이터 전송 레이트를 위해 적절한 전력 레벨을 결정하고 카드가 이 데이터 전송 레이트를 얻기 위해 완전 전력보다 적은 전력을 요구하면, 전력이 절약된다는 것이 원리이다. 스캐닝 엔진(204)이나 애플리케이션이 고전력을 요구하지 않는 경우가 예외인데, 이 경우 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 고전력 상태에 대한 클라이언트 요청이 없으므로 저전력 상태로 유지될 수 있다. 어느 콤포넌트도 입력을 전력 관리 모듈(202)에 제공하지 않으면, 전력 설정은 현 상태로 유지될 것이다.

[0048] 송신할 데이터가 없으면, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 애플리케이션으로부터 데이터를 송신하기 위해 계속 어웨이크 모드로 설정될 것이다. 패킷 분석기(212)는 최종 전송으로부터 트래픽을 되돌려 받을 기대 왕복 시간을 결정한다. 지연 슬립 시간이라고 하는 이 시간은 장치(100)에 의해 송신되는 각 패킷과 관련되어 있다. 패킷이 송신되면, 전력 관리 모듈(202)은 지연 슬립 시간을 위한 타이머를 설정한다. 타이머가 만료하고 수신된 트래픽이 없으면, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 전력을 절약하는 도즈 상태로 설정된다. 송신할 트래픽이 더 많으면, 타이머가 리셋된다. 지연 슬립 시간은 왕복 시간에 기초한 것이기 때문에 동적이다. 네트워크 인터페이스 모듈은 다중 세션들로부터 패킷을 송신할 수 있다. 다른 세션으로부터의 패킷 전송은 다른 왕복 전송(RTT: round trip transmission) 지연을 가질 것이다. 지연 슬립 시간은 모든 세션으로부터의 패킷 전송에 대한 최대 RTT에 기초하는 동적인 값이다. 예를 들어, 한 세션으로부터 현재의 패킷 전송은 10msec 이하의 RTT를 갖고, 다른 경우는 50msec의 RTT를 갖는데, 이 경우 지연 슬립은 두 경우 사이의 최대값에 기초할 것이다(예컨대, 50msec). 또한, 한 세션에 대한 RTT는 패킷이 여러 위치로 보내지는 상황에서 다 다를 것이다. 예를 들어, 일본에서 미국으로의 전송은 미국에서 미국 내의 다른 위치로의 전송의 경우보다 더 긴 지연 슬립 시간을 가질 것이다. 왕복 시간이 비콘 간격보다 더 길면, 전력 관리 모듈은 반환 패킷 소실 위험, 왕복 시간 등과 같은 인자들에 기초하여 네트워크 인터페이스 모듈이 비콘 간격보다 오래동안 도즈 상태로 남을 수 있는지를 판정한다. 전력 관리 모듈이 네트워크 인터페이스 모듈이 이 비콘 간격보다 오래 도즈 상태로 유지될 수 없다고 판정하면, 전력 관리 모듈은 네트워크 인터페이스 모듈을 비콘을 수신할 전력 증가 상태로 설정할 것이다. 그렇지 않으면, 네트워크 인터페이스 모듈은 지연 슬립 타이머가 만료될 때까지 도즈 상태로 남는다.

[0049] 지연 슬립 시간은 절전 모드에서 동작하는 장치에 대한 네트워크 스루풋을 향상시키는데, 이는 수신자가 지연 슬립 시간 내에 응답을 송신하면 다음의 비콘 간격이나 대기 간격을 기다리지 않고 애플리케이션이 응답을 수신할 수 있도록 하기 때문이다. 또한, 액세스 포인트는 이 응답을 버퍼링할 필요가 없어, 자원을 절약하게 된다. 이 동작 모드가 만족되는 애플리케이션은 API(206)을 호출할 필요가 없고 선택된 전력 설정에 영향을 주지 않을 것이다.

[0050] 빠른 응답을 특히 요구하는 애플리케이션은 API(206)을 태그 패킷에 따라서 사용한다. 전력 관리 모듈(202)은 애플리케이션이 API(206)을 호출했을 때 트래픽을 반환할 충분한 시간을 허용하도록 네트워크 인터페이스 모듈(201)의 전력을 적극적으로 낮추지 않을 것이다. 예를 들어, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 얼마간의 비콘 간격 동안 CAM 모드에 놓일 수 있고 혹은 지연 슬립 시간이 증가될 수 있다. 본 발명은 타이머 기능을 가지고 제한된 에너지 전원(120)을 의도적으로 끌어 내리도록 애플리케이션이 패킷을 계속 태깅(tagging)하는 것으로부터 장치(100)를 보호한다. 애플리케이션이 API(206)을 호출하면, 전력 관리 모듈(202)은 타이머를 개시한다. 애플리케이션(혹은 다른 애플리케이션)이 더이상의 패킷을 송신하지 않으면, 타이머는 트래픽을 위한 다수의 왕복 시간이 경과한 후에 시간이 만료되고, 전력 관리 모듈(202)이 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 도즈 상태로 설정하도록 한다.

[0051] 전력 관리 모듈(202)은 객체 식별자(예컨대, OID)를 사용하여 네트워크 인터페이스 모듈과 통신한다. OID는 네트워크 인터페이스 모듈(201)의 전력 상태를 설정하거나 질의하고 송신된 트래픽에 대한 지연 슬립 시간을 설정하거나 질의한다. 전력 상태 OID는 OID_802_11_Power_State이고 지연 슬립 OID는 OID_802_11_Delayed_Sleep이다. OID_802_11_Power_State에 대한 파라미터들은 네트워크 인터페이스 모듈을 온 상태로 변경하는 설정, 네트워크 인터페이스 모듈을 도즈 상태로 변경하는 설정, 네트워크 인터페이스 모듈을 오프 상태로 변경하는 설정이다. OID_802_11_Delayed_Sleep에 대한 파라미터는 밀리초 단위의 지연 슬립 세팅이다.

[0052] 이제 전반적인 동작이 기술되었으므로, 전력 관리 모듈(202) 내의 모듈들이 기술될 것이다. 도 5에서, 전력 관리 모듈(202)은 전력 관리 백엔드(500), 시스템 상태 모듈(502), 인터페이스 리스트 모듈(504)을 포함한다. 전

력 관리 백엔드(500)는 현재 장치(100)의 상태에 기초하여 네트워크 인터페이스 모듈(201)의 전력 상태를 관리한다. 상태 정보는 시스템 상태 모듈(502)로부터의 전역(global) 시스템 상태 정보와 인터페이스 리스트 모듈(504)로부터의 인터페이스별(per-interface) 상태 정보를 포함한다. 전역 시스템 상태 정보는 장치(100)가 제한된 에너지 전원(120)이나 ac 소스로부터 동작하는지를 포함하는 것이다. 인터페이스별 상태 정보는 장치(100)가 인터페이스 상에서 접속되어 있는지, 스캔이 요청되는지와, 플러그 및 플레이 이벤트를 포함한다. 전력 설정(210)은 또한 전력 관리 백엔드(500)에 대한 입력이다.

[0053] 상태 머신이 도 6에 도시되어 있다. 전력 관리 모듈(202)은 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 여러 조건에 있어 온 상태(600)에서 도즈 상태(602)로 설정할 것이다. 이들 조건은 최후에 송신된 패킷 이래로 지연 슬립 타이머가 만료하는 때를 포함한다(선 604). 지연 슬립 시간이 비콘 간격보다 길면, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 도즈 상태(602)로 설정된다. 다른 조건들은 스캔이 완료되는 때(선 606), 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 비콘을 수신하기 위해 어웨이크 상태가 되고 장치(100)에 송신될 트래픽이 없는 때(선 608), 장치(100)가 전원선에서 제한된 에너지 전원(120)으로 전환하고 트래픽이 흐르지 않는 때(선 610)이다.

[0054] 전력 관리 모듈(202)은 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 여러 조건에 대해 도즈 상태(602)에서 온 상태(600)로 설정할 것이다. 이들 조건은 장치(100)가 송신할 패킷을 가질 때(선 612), 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 가능한 네트워크에 대해 스캔이 필요할 때(선 614), 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 비콘을 수신하기 위해 어웨이크 상태가 될 필요가 있을 때(선 616)와 장치(100)가 제한된 에너지 전원(120)에서 ac 전력으로 전환할 때(선 618)를 포함한다. 장치(100)가 에너지 스타 호환 장치 등이면, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 장치가 제한된 에너지 전원(120)에서 ac 전력으로 전환할 때 도즈 상태로 유지된다. 전력 관리 모듈은 아이들 타이머가 만료되면 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 도즈 상태(620)에서 오프 상태(620)로 설정할 것이다(선 622). 전력 관리 모듈(201)은 장치(100)가 송신할 패킷을 가지고 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 오프 상태로 들어 가면 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 오프 상태(620)에서 온 상태(600)로 설정할 것이다(선 624).

[0055] 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 Max PSP나 Fast PSP 모드에서 동작할 때의 전형적인 동작 시나리오가 도 7에 도시되어 있다. 장치(100)가 패킷을 송수신하지 않으면, 장치는 지연 슬립 시간이 경과한 뒤 도즈 상태로 들어간다. 도즈 상태로 들어가기 전에, 패킷은 액세스 포인트(231)로 송신되어 장치(100)의 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 도즈 상태로 들어가고 있다는 것을 표시한다(선 700). 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 도즈 상태에 있는 동안 액세스 포인트(231)는 장치(100)를 위해 패킷을 버퍼링한다(선 702로 나타냄). 액세스 포인트(231)는 주기적으로 비콘을 보낸다. 앞서 지정한 바와 같이, 비콘은 절전 모드를 사용하는 어느 장치가 액세스 포인트의 버퍼에서 대기하는 데이터 프레임을 갖는지를 식별하는 트래픽 표시 맵을 포함한다. 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 Fast PSP 모드에서 동작하면 비콘 간격이 지난 후에(또는 Max PSP의 경우, 대기 간격이 경과한 후에) 비콘을 수신하기 위해 온 상태로 설정될 때, 비콘 패킷을 수신하고(선 704) 트래픽 표시맵을 통해 장치(100)에 대한 적어도 하나의 패킷이 액세스 포인트(231)에서 버퍼링되는지를 알게 된다.

[0056] 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 트래픽 표시 맵이 장치(100)에 대한 패킷이 버퍼링되는지를 나타내면 어웨이크 상태라는 것을 표시하는 메시지를 액세스 포인트에 보낸다(선 706). 메시지를 수신한 뒤, 액세스 포인트(231)는 버퍼링된 패킷을 장치(100)에 보낸다(선 708). 버퍼에 큐잉된 패킷이 더 많으면, 액세스 포인트(231)는 송신된 제1 패킷에 표시를 제공하고 이 모든 패킷을 송신한다. 송신된 최종 패킷은 장치(100)에 대한 액세스 포인트의 버퍼에 더 이상의 데이터가 없다는 표시를 갖는다. 패킷들이 모두 수신된 뒤, 액세스 포인트(231)에 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 도즈 상태로 들어간다는 것을 표시하기 위한 패킷이 송신된다. 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 현재 송신된 패킷이 없는 경우에만 도즈 상태로 다시 들어갈 것이다. 송신용 패킷이 있으면, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 먼저 계류중인 모든 패킷을 보낼 것이고 송신 큐를 다 송신한 뒤에만 액세스 포인트에게 도즈 상태로 들어간다는 표시를 송신할 것이다. 이는 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 도즈 상태에 있을 동안 액세스 포인트나 피어에 송신될 패킷을 큐잉했을 경우를 처리한다. 이 프로세스는 장치(100)가 액세스 포인트(231)와 접속되는 동안 스스로 반복한다. 패킷을 송신할 때, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 패킷을 패킷의 목적지를 라우팅하기 위한 액세스 포인트(231)에 송신하고 만료되기까지 지연 슬립 시간 동안 기다린다. 지연 슬립 시간이 경과한 뒤, 네트워크 인터페이스 모듈(201)은 모듈(201)이 도즈 상태로 들어가고 있다는 메시지를 액세스 포인트(231)에 송신한 뒤 모듈(201)은 도즈 상태로 들어간다.

[0057] 모든 네트워크 매체 타입은 전력 관리 수행이 요구거나 요구될 수 있다. 도 8에는, 본 발명의 전력 관리 메커니즘의 다른 실시예가 동작 환경(800)에 도시되어 있다. 이 실시예에서, 전력 관리 모듈(802)은 전력 관리 모듈(802)로 입력을 제공하고 특정 네트워크에 특정되지 않는 컴포넌트로부터 커맨드를 수신한다. 설명을 위해 이들 컴포넌트들을 전력 설정 컴포넌트라고 한다. 전력 관리 모듈(802)은 이 커맨드를 변환하고 네트워크 어댑

터/인터페이스에 전력 설정을 제공한다. 이는 전원 표시기, 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스, 사용자 전력 설정 등과 같은 전력 설정 컴포넌트가 특정 네트워크 어댑터에 대한 요건을 특정할 필요 없이 그 전력 관리 요건을 전력 관리 변환기(802)로 특정하도록 한다. 각 전력 관리 컴포넌트는 또한 적용가능하다면, 어느 장치에 이 세팅이 적용될 것인지를 특정할 수 있다. 어떤 네트워크에 특정한 컴포넌트들, 예를 들어 스캐닝 엔진(204), 패킷 분석기(212), 통계 분석기(214)와 같은 컴포넌트들은 802.11 WLAN에 대한 전력 관리 모듈(202)과 같은 네트워크 특정 전력 관리 모듈에 있다. GPRS(General Packet Radio Service)에 특정한 컴포넌트들은 WWAN 전력 관리 모듈(814)로, GPRS 네트워크 인터페이스 모듈(816)의 전력 레벨을 제어한다. 유사하게 LAN에 특정한 컴포넌트들은 LAN 어댑터(820)의 전력 레벨을 제어하는 이더넷 전력 관리 모듈(818)에 있다.

[0058] 장치(100)의 운영 시스템이나 다른 모듈(도시되지 않음)은 제한된 에너지 전원(120) 혹은 ac 소스에 의해 전력이 공급되는지를 판정한다. 이것은 전원 표시기(804)를 사용하여 장치(100)이 ac 전원에 의해서 혹은 제한된 에너지 전원에 의해 전력이 공급되고 있는지 전력 관리 변환기(802)와 통신한다. 애플리케이션들은 API(806)를 사용하여 그것이 송신하는 데이터가 저전력 또는 고전력 상태로 송신되어야 한다는 요청을 한다. 애플리케이션이 선호도가 없다면, API(806)를 호출하지 않을 것이다. 사용자는 사용자 전력 설정(808)을 통해 원하는 전력 설정을 특정할 수 있다. 이러한 전력 설정은 고, 중, 저전력 관리, 혹은 전력 관리 없음이다. 이러한 전력 설정들은 더 많은 전력 설정을 제공하는 인터페이스 모듈을 위한 부가적인 설정들로 확장될 것이다. 일실시예에서, 장치(100)에 ac 소스로부터 전력이 공급될 때, 사용자 설정은 무시된다. 또한, 호출에 능동적으로 참여하는 실시간 애플리케이션이 있고 사용자가 특정 고전력 관리를 가지고 있으면, 전력 관리 변환기(802)는 일시적으로 이 사용자 설정보다 우선될 것이다.

[0059] 기본 전력 설정기(810)는 열적 조건이 초과되거나 사용자가 전역 전력 설정을 특정하였다면 전력 관리 모듈이 장치(100)이 네트워크 인터페이스 모듈을 다운시키도록 명령하는데 사용된다. 로밍 컴포넌트(812)도 전력 관리에 영향을 준다. 802.11 네트워크 인터페이스 모듈(201)이 활성 네트워크 접속이면, 전력 관리 변환기(802)는 다른 전력 관리 모듈(814, 818, 822)에 그 네트워크 인터페이스 모듈이 전력이 오프되어야 한다고 특정한다. 두 네트워크 인터페이스 모듈이 동시에 활성이면(예컨대, LAN과 WAN) 전력 관리 변환기(802)는 관련 전력 세팅을 그 둘 다에 특정하고 다른 네트워크 인터페이스 모듈의 전원이 오프되어야 한다고 특정한다. 각 전력 관리 컴포넌트는 전력 관리 변환기(802)에 의해 제공된 전력 레벨 설정을 사용하여 전력 관리 모듈이 제어하는 특정 네트워크 인터페이스 모듈에 요구되는 전력 관리 레벨을 결정한다.

[0060] 전력 관리 변환기(802)는 시스템 상태 모듈과 인터페이스 모듈을 포함한다. 시스템 상태 모듈은 전원 표시기(804), API(806), 사용자 전력 설정(808), 기본 전력 설정(810), 로밍 컴포넌트(812)와 통신한다. 인터페이스 모듈은 전력 관리 모듈(202, 814, 818, 822)과 통신하고 전원 표시기(804), API(806), 사용자 전력 설정(808), 기본 전력 설정(810), 로밍 컴포넌트(812)로부터의 입력에 기초하여 원하는 전력 설정을 전력 관리 모듈(202, 814, 818, 822)에 제공한다. 802.11 전력 관리 모듈(202)을 예를 들어 사용하면, 전력 관리 변환기(802)는 802.11 전력 관리 모듈(202)에 설정 H/M/L/Idle/Off(고전력 설정, 중전력 설정, 저전력 설정, 전력 관리 없음, 혹은 오프)를 보낸다. 802.11 전력 관리 모듈(202)은 이 세팅을 네트워크 인터페이스 모듈(201)에 대한 정확한 전력 상태(온/도즈/오프)로 변환하고 802.11 네트워크 인터페이스 모듈(201)에 특정한 동작 파라미터에 기초하여 네트워크 인터페이스 모듈을 제어한다. 예를 들어, 전력 관리 변환기에서 전력 관리 모듈(202)에 저전력이 설정되면, 전력 관리 모듈(202)은 네트워크 인터페이스 모듈(201)을 상술한 대기 간격 동안(예를 들어, 스캔이 수행되지 않고 있거나, 지연 슬립 타이머가 만료되는 등) 도즈 상태로 설정한다. 유사하게, 전력 관리 변환기(802)가 전력 관리 모듈(202)을 중전력으로 설정하면, 전력 관리 모듈은 네트워크 인터페이스 모듈을 상술한 비론 간격 동안 도즈 상태로 설정한다.

[0061] 다른 매체 타입에 대한 전력 관리 모듈은 그들의 네트워크 인터페이스 모듈에 적합한 전력 관리 설정을 사용하기 위하여 전력 관리 변환기(802)에 의해 제공된 전력 설정을 사용한다. 예를 들어, 무선 WAN은 세계의 전력 설정 정도를 지원할 것인데, 그러면 WWAN 전력 관리 모듈(814)은 전력 관리 변환기(802)에 의해 제공된 전력 설정을 사용하여 GPRS 네트워크 인터페이스 모듈(816)에 대한 정확한 전력 관리 설정을 결정한다. 예를 들어, GPRS 네트워크의 장치에 대한 전력 설정은 아이들이거나 완전 전력 공급이다. 이 장치가 트래픽 호출을 송신하거나 수신할 때, 장치는 완전히 전력이 공급된다. 장치가 호출 상태에 있지 않거나 호출 상태이고 송수신을 하지 않을 때, 장치는 저전력 설정에 있게 된다.

[0062] 전력 관리 변환기(802)는 새로운 매체 타입을 무리없이 추가하는 능력을 제공한다. 새로운 매체 타입은 API를 호출하고 전역 고유 식별자(GUID: globally unique identifier)와 적절한 이름을 제공함으로써 전력 관리 변환기(802)를 등록한다. 전력 관리 변환기(802)는 이들을 사용하여 매체 타입에 대한 네트워크 인터페이스 모듈의

전력 관리 모듈(822)에 일반적인 설정을 제공한다. 전력 관리 변환기(802)는 특정 전력 관리 모듈(822)의 기능을 알 필요가 없다. 유사하게, 단일 설정으로 변환되므로 개별 전력 관리 모듈(822)은 상층 컴포넌트(804)의 전력 관리 요건을 알고 있을 필요가 없다.

[0063] 컴퓨팅 장치의 네트워크 인터페이스 모듈의 전력 소비를 최적화함으로써 절전을 하는 방법이 소개되었음을 알 수 있다. 본 상세한 설명이 802.11 무선 네트워크에서 사용되는 시간 간격으로 기술되었지만, 이 방법은 다른 타입의 무선 네트워크, 이를테면, Bluetooth, GPRS, Hiperlan, 및 비콘 간격 등을 사용하는 다른 무선 네트워크 타입과 이더넷 LAN과 같은 네트워크를 포함하는 무선 네트워크에서 이용가능하다.

[0064] 본 발명이 적용될 가능한 많은 실시예의 관점에서, 도면과 관련하여 이상 기술된 실시예들은 단지 예시적인 것이고 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 취급되어서는 안된다. 예를 들어, 전력 관리 모듈은 이 시능을 지원하는 무선 네트워크 인터페이스 모듈을 턴 오프할 수도 있다. 이 경우, 네트워크 인터페이스 모듈(혹은 전력 관리 모듈)은 수신 경로 전원 온 상태를 유지하도록 선택되고 송신 경로는 저전력 상태로 놓인다. 이 메카니즘은 네트워크 인터페이스 모듈이 능동적으로 프로브 요청을(IEEE 802.11 등에 의해) 송신하지 않고 네트워크 인터페이스 모듈의 범위의 노드로부터 비콘과 방송 프로브 응답을 수신함으로써 네트워크에 관한 정보를 수동적으로 수집하는 수동적 스캔을 수행하는 동안 사용될 수 있다. 본 기술분야의 숙련자들은 소프트웨어로 도시된 실시예의 구성요소들이 하드웨어로 그리고 그 반대로 구현될 수 있고 혹은 도시된 실시예가 본 발명의 사상의 범위 내에서 그 구성과 세부 사항이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 그러므로, 본 명세서에 기술된 본 발명은 이하의 청구항과 그 균등물의 범위 내에서 구현되는 모든 실시예들을 포함한다.

발명의 효과

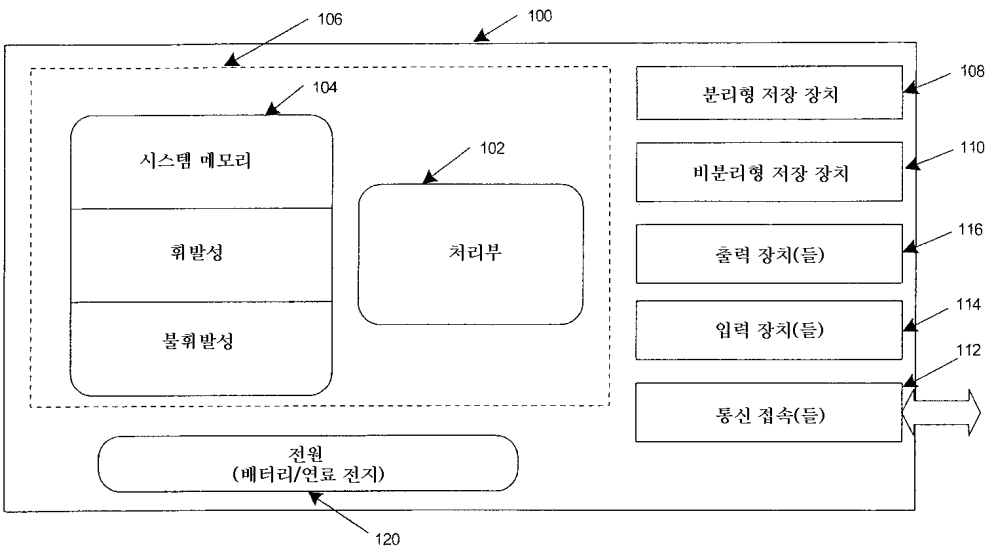
[0065] 본 발명은 컴퓨팅 장치에서 네트워크 인터페이스 모듈의 전력을 관리하기 위한 방법 및 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

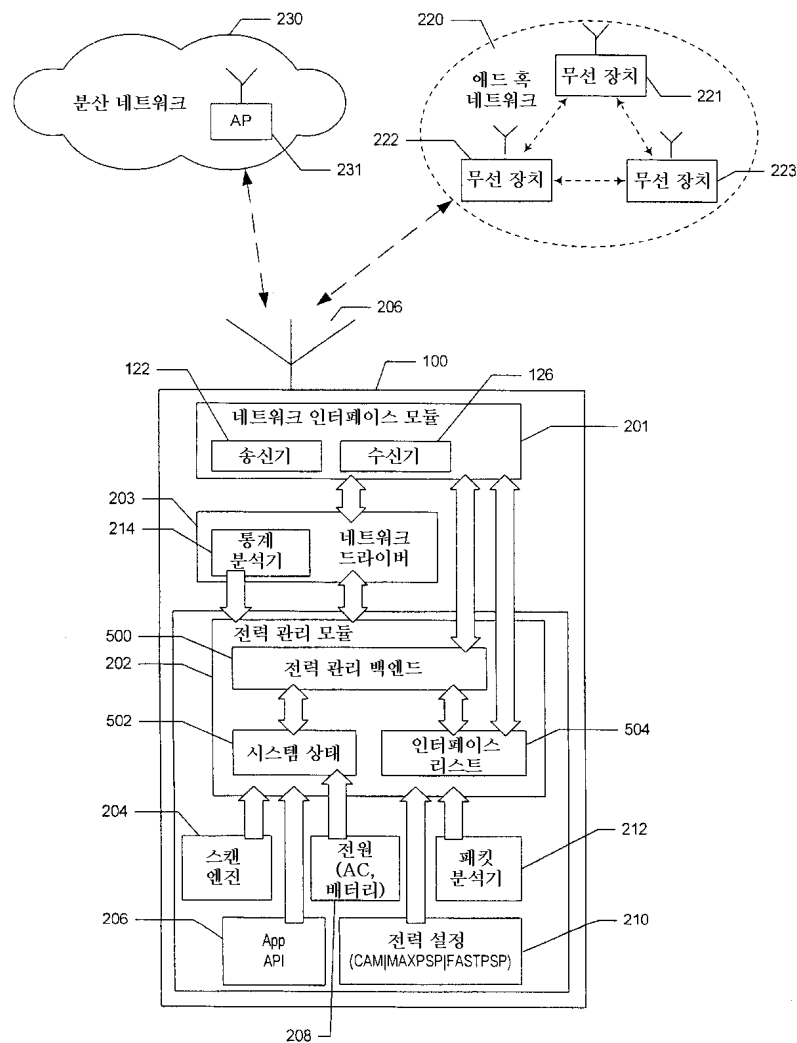
- [0001] 도 1은 본 발명이 구현되는 예시적인 컴퓨터 장치의 아키텍처를 일반적으로 도시하는 블록도이다.
- [0002] 도 2는 본 발명의 절전 메카니즘의 실시예를 구현하는 컴퓨팅 장치의 예시적인 동작 환경을 도시하는 도면이다.
- [0003] 도 3은 대기(listening) 간격이 어떻게 비콘 간격에 관련되는지를 도시한다.
- [0004] 도 4는 본 발명의 교시에 따라 네트워크 인터페이스 모듈의 어떤 전력 모드가 설정되는지를 판정하는 단계들을 도시하는 흐름도이다.
- [0005] 도 5는 본 발명의 전력 관리 모듈을 도시하는 블록도이다.
- [0006] 도 6은 본 발명에 사용되는 상태 머신의 도면이다.
- [0007] 도 7은 본 발명의 교시에 따라 무선 네트워크의 네트워크 인터페이스 모듈의 전형적인 동작을 도시하는 선도이다.
- [0008] 도 8은 본 발명의 전력 관리 모듈의 다른 실시예를 도시한다.
- [0009] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0010] 102: 처리부
- [0011] 120: 전원
- [0012] 201: 네트워크 인터페이스 모듈
- [0013] 202: 전력 관리 모듈
- [0014] 221, 222, 223: 무선 장치

도면

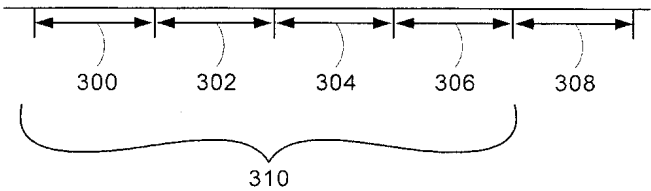
도면1



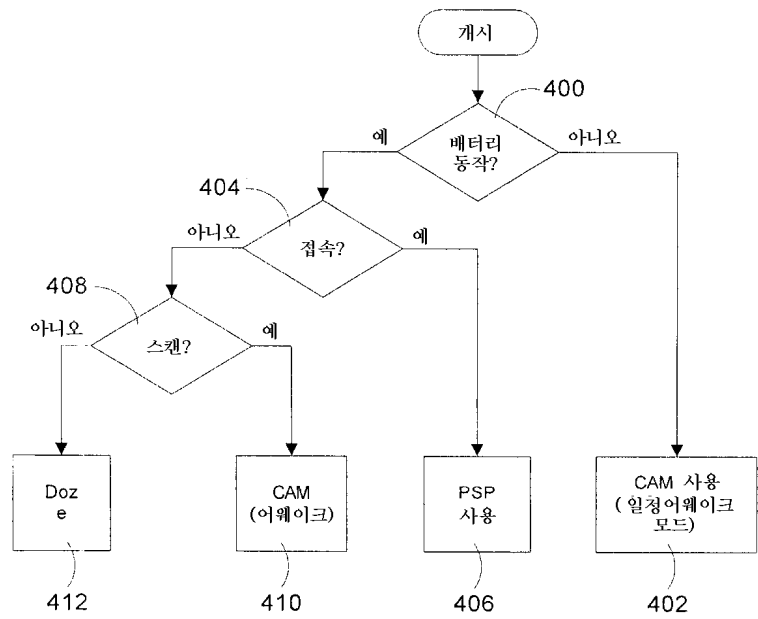
도면2



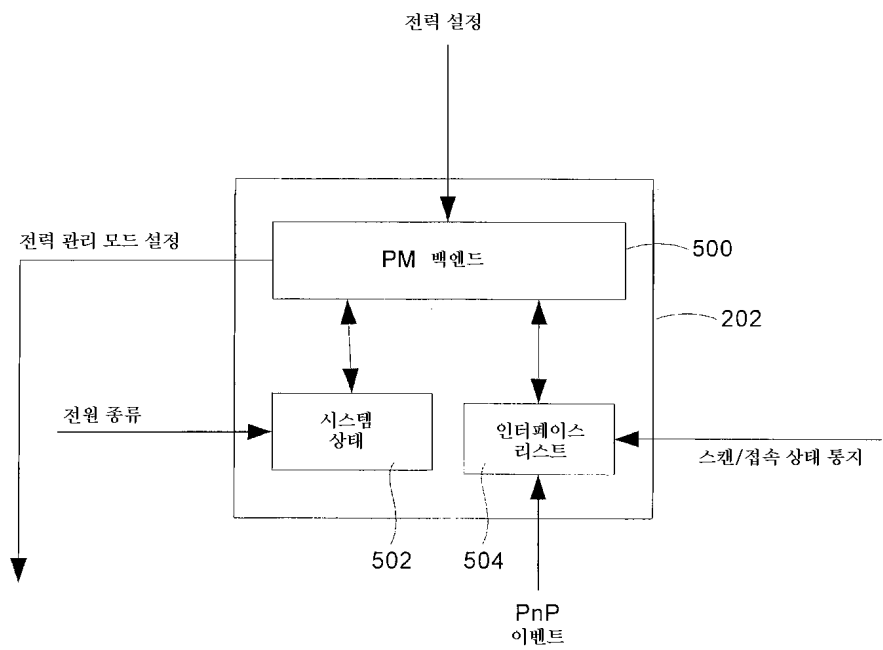
도면3



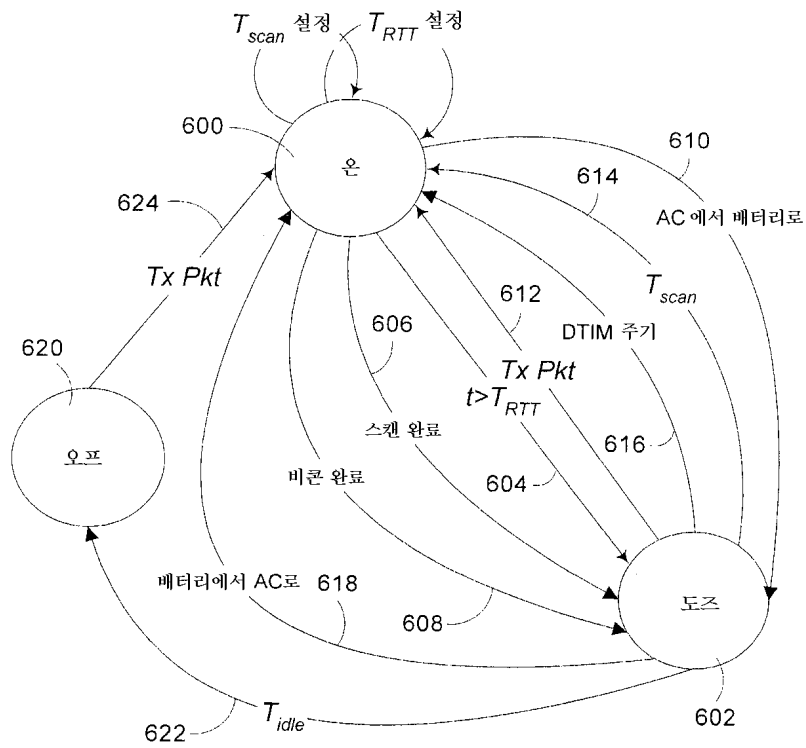
도면4



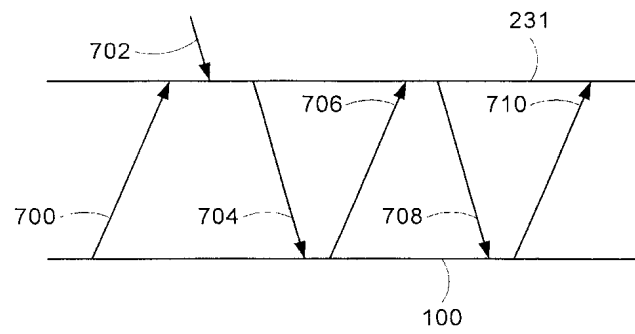
도면5

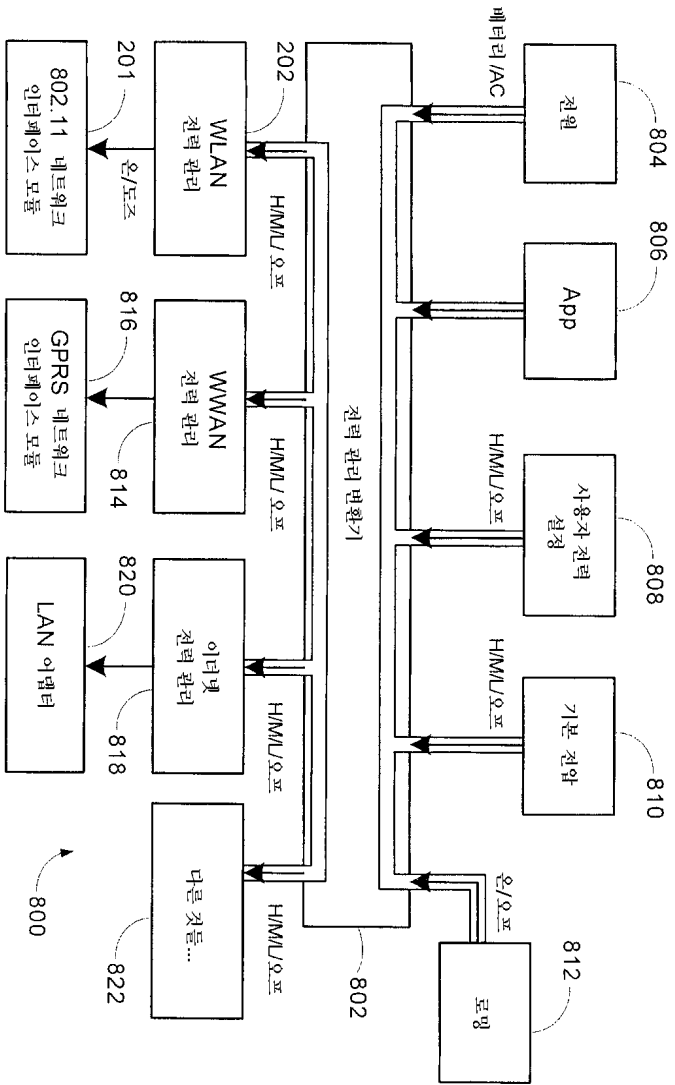


도면6



도면7





도면8