



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월18일  
(11) 등록번호 10-1213866  
(24) 등록일자 2012년12월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04L 12/28* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2005-0123762  
(22) 출원일자 2005년12월15일  
심사청구일자 2010년12월15일
- (65) 공개번호 10-2006-0067905  
(43) 공개일자 2006년06월20일  
(30) 우선권주장  
11/012,808 2004년12월15일 미국(US)  
11/012,814 2004년12월15일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20030119503 A1  
KR1020040094297 A  
KR1020060064720 A  
KR1020060044224 A
- 전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **초광대역 전력 보존**

- (73) 특허권자  
**마이크로소프트 코포레이션**  
미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원  
마이크로소프트 웨이
- (72) 발명자  
**아브히쉐크, 아브히쉐크**  
미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트  
웨이마이크로소프트 코포레이션 내  
하싼, 아미 에이.  
미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트  
웨이마이크로소프트 코포레이션 내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
**제일특허법인**

심사관 : 김상인

### (57) 요약

네트워크 노드는 자신의 현재 또는 예상된 배터리 용량에 기초하여 "슬립" 레벨을 선택한다. 본 발명의 일 실시 예에서, 슬립 레벨은 대상 노드가 당사자가 될 통신의 유형, 및 무선 네트워크 노드가 다른 장치들에 연결될 물리적 반경을 정의한다. 대상 노드는 자신의 슬립 레벨을 네트워크의 다른 노드들에 알려서, 다른 네트워크 노드가 그에 따라 대상 노드와 통신할 수 있게 해 준다.

### 대 표 도 - 도6

| 슬립 모드 | 모드 설명   |
|-------|---|
| 1     | 통상적인 동작을 따른다.   |
| 2     | 통상적인 슬립 모드를 따른다. 해당 노드가 메시지를 제외하고는, 해당 노드가 메시 노드로 되지 않게 한다. |
| 3     | 통상적인 슬립 모드를 따른다. 해당 노드가 메시 노드로 되지 않게 한다.                    |
| 4     | x 프레임의 깊은 슬립 모드에 들어갈 것이다.                                   |
| 5     | y 프레임의 더 깊은 슬립 모드에 들어갈 것이다.                                 |

(72) 발명자

코밸리, 제넬 알.

미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트  
웨이마이크로소프트 코포레이션 내

로빈슨, 멜 마이클

미국 98052 워싱턴주 레드몬드 원 마이크로소프트  
웨이마이크로소프트 코포레이션 내

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 네트워크 노드를 갖는 무선 네트워크 상에서, 잔여 전력 용량을 갖는 소모성 전원을 갖는 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법으로서,

상기 제1 무선 네트워크 노드에서 상기 소모성 전원의 상기 잔여 전력 용량을 검출하는 단계,

상기 소모성 전원의 상기 잔여 전력 용량을 복수의 슬립 레벨 임계치와 비교하는 단계 - 상기 슬립 레벨 임계치들 각각은 서로 다른 각각의 잔여 전력 용량 레벨과 연관되어 있으며 각각의 슬립 레벨과 연관되어 있고, 각각의 슬립 레벨은 적어도 하나의 요건을 가짐 - ,

상기 비교하는 단계에 기초하여, 상기 제1 무선 네트워크 노드가 들어갈 슬립 레벨을 선택하는 단계, 및

상기 복수의 네트워크 노드 중 하나 이상에 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 단계 - 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 단계에 의해 상기 제1 무선 네트워크 노드와의 후속하는 통신이 상기 선택된 슬립 레벨의 적어도 하나의 요건과 일치함 -

를 포함하는 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 슬립 레벨의 적어도 하나의 요건은 상기 제1 무선 네트워크 노드가 연결(engage)될 통신의 유형을 정의하는, 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 단계는 선택된 시간 슬롯에서 상기 식별정보를 송신하는, 부분 시간 영역 할당 방식의 UWB 송신을 포함하는, 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법.

### 청구항 4

복수의 네트워크 노드를 갖는 무선 네트워크 상에서, 잔여 전력 용량을 갖는 소모성 전원을 갖는 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 실행가능 명령어들을 갖는 컴퓨터 판독가능 기록 매체로서,

상기 명령어들은,

상기 제1 무선 네트워크 노드에서 상기 소모성 전원의 상기 잔여 전력 용량을 검출하는 명령어,

상기 소모성 전원의 상기 잔여 전력 용량을 복수의 슬립 레벨 임계치와 비교하는 명령어 - 상기 슬립 레벨 임계치들 각각은 서로 다른 각각의 잔여 전력 용량 레벨과 연관되어 있으며 각각의 슬립 레벨과 연관되어 있고, 각각의 슬립 레벨은 적어도 하나의 요건을 가짐 - ,

상기 비교에 기초하여, 상기 제1 무선 네트워크 노드가 들어갈 슬립 레벨을 선택하는 명령어,

상기 복수의 네트워크 노드 중 하나 이상에 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 명령어 - 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 명령어에 의해 상기 제1 무선 네트워크 노드와의 후속하는 통신이 상기 선택된 슬립 레벨의 적어도 하나의 요건과 일치함 -

를 포함하는 컴퓨터 판독가능 기록 매체.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 슬립 레벨의 적어도 하나의 요건은 상기 제1 무선 네트워크 노드가 연결될 통신의 유형을 정의하는 컴퓨터 판독가능 기록 매체.

### 청구항 6

제4항에 있어서, 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 명령어는 선택된 시간 슬롯에서 상기 식별정보

를 송신하는, 부분 시간 영역 할당 방식의 UWB 송신을 위한 명령어를 포함하는, 컴퓨터 관독가능 기록 매체.

#### 청구항 7

잔여 용량을 갖는 소모성 전원을 갖는 무선 네트워크 노드로서,

하나 이상의 다른 무선 장치가 상기 무선 네트워크 노드의 통신 범위 내에 있음을 검출하고, 하나 이상의 다른 검출된 노드와의 개별 연결을 설정하기 위한 접속 모듈, 및

상기 소모성 전원의 잔여 용량을 평가하고, 상기 잔여 용량에 기초하여 복수의 이용가능한 슬립 레벨로부터 상기 무선 네트워크 노드를 위한 슬립 레벨을 결정하고 - 각각의 슬립 레벨은 적어도 하나의 요건을 포함함 -, 상기 결정된 슬립 레벨의 표시를 하나 이상의 다른 무선 장치에 송신하기 위한 전력 관리 모듈

을 포함하는 무선 네트워크 노드.

#### 청구항 8

복수의 네트워크 노드를 갖는 무선 네트워크 상에서, 잔여 전력 용량을 갖는 소모성 전원을 갖는 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법으로서,

상기 제1 무선 네트워크 노드에서 상기 소모성 전원의 상기 잔여 전력 용량을 검출하는 단계,

상기 소모성 전원의 상기 잔여 전력 용량을 복수의 슬립 레벨 임계치와 비교하는 단계 - 상기 슬립 레벨 임계치들 각각은 서로 다른 각각의 잔여 전력 용량 레벨과 연관되어 있으며 각각의 슬립 레벨과 연관되어 있고, 상기 슬립 레벨들은,

제1 슬립 레벨 임계치 미만이고 제2 슬립 레벨 임계치 초과인 전력 용량 레벨을 갖는 상기 제1 무선 네트워크 노드를 나타내는 제1 슬립 레벨로서, 제1 무선 네트워크 노드가 제어 메시지를 전달하기 위한 것을 제외하고는 메시 노드로서 사용되지 않을 것을 요구하는 상기 제1 슬립 레벨,

제2 슬립 레벨 임계치 미만이고 제3 슬립 레벨 임계치 초과인 전력 용량 레벨을 갖는 상기 제1 무선 네트워크 노드를 나타내는 제2 슬립 레벨로서, 제1 무선 네트워크 노드가 메시 노드로서 사용되지 않을 것을 요구하는 상기 제2 슬립 레벨, 및

제3 슬립 레벨 임계치 미만이고 제4 슬립 레벨 임계치 초과인 전력 용량 레벨을 갖는 상기 제1 무선 네트워크 노드를 나타내는 제3 슬립 레벨로서, 제1 무선 네트워크 노드가 미리정해진 개수의 프레임에 대해 깊은 (deep) 슬립 모드에 있고 상기 미리정해진 개수의 프레임 후에 데이터를 선택적으로 송신할 것을 요구하는 상기 제3 슬립 레벨을 포함함 -,

상기 비교하는 단계에 기초하여, 상기 제1 무선 네트워크 노드가 들어갈 슬립 레벨을 선택하는 단계, 및

상기 복수의 네트워크 노드 중 하나 이상에 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 단계 - 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 단계에 의해 상기 제1 무선 네트워크 노드와의 후속하는 통신이 상기 선택된 슬립 레벨의 적어도 하나의 요건과 일치함 -

를 포함하는 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 슬립 레벨들 각각은 상기 제1 무선 네트워크 노드가 다른 장치들에 연결될 반경을 정의하는 적어도 하나의 요건을 더 갖고, 연속적인 슬립 레벨들과 연관되어 있는 물리적 반경들은 단조적으로 변하는, 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법.

#### 청구항 10

제8항에 있어서, 상기 무선 네트워크는 무선 데스크탑 장치 클러스터를 포함하고, 상기 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법은, 상기 선택된 슬립 레벨의 상기 적어도 하나의 요건과 일치하는 후속하는 통신들에 연결하는 단계를 더 포함하고, 상기 복수의 네트워크 노드는 제어 통신은 허용하면서 상기 제1 노드의 상기 선택된 슬립 레벨에 기초하여 상기 하나 이상의 노드들로부터 상기 제1 노드로의 데이터 통신은 제한함으로써 전력을 보존하는 데 협력하는, 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하기 위한 방법.

## 청구항 11

복수의 네트워크 노드를 갖는 무선 네트워크 상에서, 잔여 전력 용량을 갖는 소모성 전원을 갖는 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하는 방법을 수행하기 위한 컴퓨터-실행가능 명령어들을 갖는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령어들은,

상기 제1 무선 네트워크 노드에서 상기 소모성 전원의 상기 잔여 전력 용량을 검출하는 명령어,

상기 소모성 전원의 상기 잔여 전력 용량을 복수의 슬립 레벨 임계치와 비교하는 명령어 - 상기 슬립 레벨 임계치들 각각은 서로 다른 각각의 잔여 전력 용량 레벨과 연관되어 있으며 각각의 슬립 레벨과 연관되어 있고, 상기 슬립 레벨들은,

제1 슬립 레벨 임계치 미만이고 제2 슬립 레벨 임계치 초과인 전력 용량 레벨을 갖는 상기 제1 무선 네트워크 노드를 나타내는 제1 슬립 레벨로서, 상기 제1 무선 네트워크 노드에의 통신이 상기 제1 무선 네트워크 노드의 제1 물리적 반경 내에 위치해 있는 다른 장치들로부터의 통신으로 제한됨을 나타내는 제1 슬립 레벨,

제2 슬립 레벨 임계치 미만이고 제3 슬립 레벨 임계치 초과인 전력 용량 레벨을 갖는 상기 제1 무선 네트워크 노드를 나타내는 제2 슬립 레벨로서, 상기 제1 무선 네트워크 노드에의 통신이 상기 제1 물리적 반경과는 다른 상기 제1 무선 네트워크 노드의 제2 물리적 반경 내에 위치해 있는 다른 장치들로부터의 통신으로 제한됨을 나타내는 제2 슬립 레벨, 및

제3 슬립 레벨 임계치 미만 제4 슬립 레벨 임계치 초과의 전력 용량 레벨을 갖는 상기 제1 무선 네트워크 노드를 나타내는 제3 슬립 레벨로서, 상기 제1 무선 네트워크 노드에의 통신이 상기 제1 및 제2 물리적 반경과는 다른 상기 제1 무선 네트워크 노드의 제3 물리적 반경 내에 위치해 있는 다른 장치들로부터의 통신으로 제한됨을 나타내는 제3 슬립 레벨을 포함함 -, 및

상기 비교에 기초하여, 상기 제1 무선 네트워크 노드가 들어갈 슬립 레벨을 선택하는 명령어,

상기 복수의 네트워크 노드 중 하나 이상에 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 명령어 - 상기 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 송신하는 명령어에 의해 상기 다른 장치가 상기 제1 무선 네트워크 노드의 상기 선택된 슬립 레벨의 상기 물리적 반경을 정의하는 적어도 하나의 요건에 일치하는 상기 제1 무선 네트워크 노드에의 후속하는 통신들을 제한하도록 통신이 제어됨 -,

를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

## 청구항 12

제11항에 있어서, 연속적인 슬립 레벨들과 연관되어 있는 상기 물리적 반경들은 단조적으로 변하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

## 청구항 13

제11항에 있어서, 상기 무선 네트워크는 무선 데스크탑 장치 클러스터, 무선 가전 네트워크, 무선 홈 엔터테인먼트 네트워크, 및 애드 혹 네트워크로 이루어진 그룹으로부터 선택된 네트워크 유형을 포함하고, 상기 제1 무선 네트워크 노드에서 전력을 보존하는 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 실행가능 명령어들은, 상기 선택된 슬립 레벨의 상기 적어도 하나의 요건과 일치하는 후속하는 통신들에 연결하는 명령어를 더 포함하고, 상기 복수의 네트워크 노드 중 제2 무선 네트워크 노드는 상기 선택된 슬립 레벨의 상기 물리적 반경을 정의하는 상기 적어도 하나의 요건에 기초하여 메시 노드로서의 상기 제1 노드를 선택적으로 회피하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

## 청구항 14

잔여 용량을 갖는 소모성 전원을 갖는 무선 네트워크 노드로서,

하나 이상의 다른 무선 장치들이 상기 무선 네트워크 노드의 통신 범위 내에 있음을 검출하고, 상기 하나 이상의 다른 무선 장치들과의 개별적인 연결을 설정하기 위한 연결 모듈, 및

전력 관리 모듈을 포함하고,

상기 전력 관리 모듈은,

상기 소모성 전원의 상기 잔여 용량을 평가하고,

상기 잔여 용량에 기초하여, 복수의 이용가능한 슬립 레벨로부터, 상기 무선 네트워크 노드를 위한 슬립 레벨을 결정하고 - 상기 복수의 이용가능한 슬립 레벨은,

제1 슬립 레벨 임계치 미만이고 제2 슬립 레벨 임계치 초과인 전력 용량 레벨을 갖는 상기 제1 무선 네트워크 노드를 나타내는 제1 슬립 레벨로서, 상기 제1 무선 네트워크 노드의 통신을 상기 제1 무선 네트워크 노드의 제1 물리적 반경 내에 위치해 있는 다른 장치들로 제한하는 제1 슬립 레벨,

제2 슬립 레벨 임계치 미만이고 제3 슬립 레벨 임계치 초과인 전력 용량 레벨을 갖는 상기 제1 무선 네트워크 노드를 나타내는 제2 슬립 레벨로서, 상기 제1 무선 네트워크 노드의 통신을 상기 제1 물리적 반경과는 다른 상기 제1 무선 네트워크 노드의 제2 물리적 반경 내에 위치해 있는 다른 장치들로 제한하는 제2 슬립 레벨, 및

제3 슬립 레벨 임계치 미만이고 제4 슬립 레벨 임계치 초과인 전력 용량 레벨을 갖는 상기 제1 무선 네트워크 노드를 나타내는 제3 슬립 레벨로서, 상기 제1 무선 네트워크 노드의 통신을 상기 제1 및 제2 물리적 반경과는 다른 상기 제1 무선 네트워크 노드의 제3 물리적 반경 내에 위치해 있는 다른 장치들로 제한하는 제3 슬립 레벨을 포함함 -, 및

상기 하나 이상의 다른 무선 장치들에 정해진 슬립 레벨의 표시를 송신하고, 상기 정해진 슬립 레벨의 상기 물리적 반경을 정의하는 적어도 하나의 요건에 따라 다른 장치를 연결하는 것은 송신 전력 레벨을 설정하는 것 외에도 상기 정해진 슬립 레벨의 상기 물리적 반경 바깥의 장치들로의 통신을 억제하는 것을 포함하는,

무선 네트워크 노드.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 무선 네트워크 노드에의 통신들은 상기 정해진 슬립 레벨에 따라 상기 무선 네트워크 노드에 보낸 메시지의 유형을 한정함으로써 상기 정해진 슬립 레벨의 표시가 상기 하나 이상의 다른 무선 장치들에 송신된 후에 상기 정해진 슬립 레벨의 적어도 하나의 요건과 일치하는 무선 네트워크 노드.

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

삭제

#### 청구항 21

삭제

#### 청구항 22

삭제

#### 청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0017] 본 발명은 일반적으로 전력에 제한을 갖는 컴퓨팅 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 제한된 전력을 갖는 네트워킹된 무선 컴퓨팅 장치에서의 전력 관리에 관한 것이다.

[0018] 광범위하게 이용할 수 있는 컴퓨팅 장치들에 의해 예고되는 디지털 혁명은 현재 잘 진행되어 가고 있으며, 두번 째의 변혁이 일어나고 있다. 사용자들이 보다 더 이동성이 있고/거나 보다 덜 난잡한 경험을 강조함에 따라, 이러한 두번째의 변혁은 다양한 이용가능한 컴퓨팅 장치들의 상호접속성의 강화를 포함한다. 예를 들어, 전형적인 테스크탑 PC는 상당히 많은 유ти리티를 제공할 수 있다. 그러나, 기기의 크기는 물론 다양한 유선 접속으로 인해, 사용자는 제자리에만 있어야 했다.

[0019] 현재, 많은 소형의 핸드헬드 장치는 사용자에게 상당한 컴퓨팅 능력을 제공하며, 또한 무선으로도 그러한 컴퓨팅 능력을 제공함으로써, 자유로운 이동을 허용하고 있다. 예를 들어, 핸드폰, PDA, 노트북 컴퓨터 및 기타 장치들은 무선으로 통신할 수 있으며 휴대가능하다. 테스크탑 컴퓨터, 가전 장치 및 엔터테인먼트 장치와 같이 보다 더 큰 장치들에 대하여, 이동성이 문제가 되지 않는 경우에도, 무선 접속은 배선의 난잡함으로부터 벗어날 수 있게 해 준다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0020] 그러나, 무선 장치들은 그 본질상 사용중에 외부 전원에 계속 연결하기 위한 전력 케이블이나 기타 설비를 갖지 않기 때문에, 배터리 전력에 의해서만 지원을 받아야 한다. 최근에 배터리 기술이 진보되었고, 또한 보다 더 고용량의 배터리(예를 들어, 리튬 이온 및 리튬 폴리머 배터리)를 이용할 수 있게 되었지만, 배터리에 의해 전력을 공급받는 무선 장치에서 에너지 소비를 절약하고 적절하게 관리할 필요가 여전히 있다.

## 발명의 구성 및 작용

[0021] 본 발명의 실시예들은 애드혹 네트워크 장치들이 멤버 장치들의 배터리 전력을 협력하여 보존할 수 있게 함으로써 종래 기술의 고유한 단점을 해결한다. 특히, UWB 장치들에 있어서 긴 배터리 수명은 중요하다. 본 발명의 일 실시예에서, 네트워크 내의 장치들은 가능한 한 많은 전력을 보존하도록 협동한다. 전형적으로, 장치들은 다른 배터리 용량 또는 전력 보존량을 가지며, 일부 장치들은 아주 적은 전력량을 갖는 반면, 다른 장치들은 더 오랫동안 통신할 수 있을 것이다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에서, 보다 더 긴 공칭 배터리 수명을 갖는 (또는 외부 전원에 플러그인된) 장치들은 프로세싱 및 통신 부담 중의 보다 더 많은 부분을 분담함으로써, 보다 더 제한된 배터리 수명을 갖는 장치들이 전력을 보존하는 것을 돋는다. 본 발명의 일 실시예에서, 네트워크 노드는 자신의 현재 또는 예상된 배터리 용량에 기초하여 "슬립" 레벨을 선택한다. 슬립 레벨은 해당 노드가 당사자로 될 통신의 유형을 정의하고, 해당 노드가 통신할 각각의 통신 반경을 정의한다. 통신 반경의 제한은 주로 전송 전력을 절약하기 위한 것이지만, 프로세싱 능력 또한 절약될 수 있다. 해당 노드는 선택된 슬립 레벨을 네트워크 내의 나머지 노드들에게 통신하여, 다른 네트워크 노드들이 그에 따라 해당 노드와 통신할 수 있게 한다.

[0023] 본 발명의 다른 특징 및 이점들은 첨부 도면들을 참조한 바람직한 실시예에 관한 이하의 상세한 설명을 보면 명백해질 것이다.

[0024] 첨부된 특허청구범위가 본 발명의 특징들을 특정하게 개시하고 있지만, 본 발명 및 그 이점들은 첨부 도면들과 관련하여 이하의 상세한 설명을 숙지함으로써 잘 이해될 것이다.

[0025] 본 명세서에서, 본 발명의 실시예들은 초광대역(Ultra Wideband, UWB) 무선 통신 기술을 참조하여 설명되지만, 여기에 설명되는 기술들은 물론 다른 통신 기술들을 구현하는 장치들에 대해서도 사용될 수 있음을 알 수 있을 것이다. UWB는 때로는 임펄스, 기저대역 또는 제로-캐리어 기술이라고도 칭해진다. UWB는 넓은 주파수 스펙트럼에 걸쳐 아주 짧은 초저전력 무선 신호를 전송하는 무선 통신 기술이다. UWB 수신기는 송신기에 의해 송신된 특정의 펄스 시퀀스를 인식함으로써 수신 버스트를 해석할 수 있다. FCC는 UWB를 500MHz 이상을 점유하는 임의의 신호를 포함하는 것으로서, 또는 3.1 GHz 내지 10.6 GHz 대역에서 20% 이상의 부분 대역폭을 갖는 것으로서 정의하고 있다. 일반적으로, UWB 신호의 대역폭은 중심 주파수의 약 25% 정도이다. 예를 들어, "2GHz" UWB 신호는 500MHz의 대역폭을 가질 수 있다. UWB의 한가지 이점은 라운드-트립 지연 시간(round-trip delay time)을 이용하는 다른 초광대역 장치들까지의 범위를 검출할 수 있다는 것이다.

[0026] UWB에 대해 허용되는 스펙트럼은 7500MHz이다. 이것은 미국에서 사용되고 있는 다른 기술들의 스펙트럼보다 상당히 큰 것이다. 예를 들어, 2.4 GHz에서의 ISM은 83.5MHz 스펙트럼을 망라하는 한편, 5GHz에서의 U-NI는 300MHz에 이른다 (555MHz로 증가될 것임). UWB는 그 넓은 스펙트럼으로 인해, 광대역의 접속성이 요구되는 PC 클러스터 및 홈 클러스터 시나리오에서 유용할 수 있다. 예를 들어, PC 클러스터는 PC와 도킹 스테이션과 같은 IO 장치 및/또는 저장 장치, 및/또는 프린터 또는 기타 주변장치를 포함할 수 있으며, 이들은 모두 무선으로 상호접속된다. 홈 클러스터에서, PC 또는 랩탑과 같은 컴퓨터는 디지털 카메라, 비디오 카메라, MP3 플레이어, 프로젝터, TV 등과 같은 가전 장치들에 무선으로 접속되어, 고속 컨텐츠 전송을 허용한다. 다른 잠재적인 홈 클러스터 환경은 자동차 또는 기타 운송수단 내이다. 가전 장치 및 엔터테인먼트 어플리케이션을 위한 전형적인 대역폭 조건은 HDTV 19Mbps, DVD 플레이어 10Mbps, MPEG2 1~8Mbps, MPEG1 1.5Mbps, 광대역 액세스 1~10Mbps, 회상 회의 1~2Mbps, TV 단말 2~5Mbps, 스테레오 CD 플레이어 1.4Mbps, 컴퓨터 네트워크 1~10Mbps, 및 전화기 8~64Kbps이다.

[0027] UWB 신호의 전력은 일반적으로 매우 낮다. 예를 들어, UWB 신호는 현재 Wi-Fi RF 전송에 사용되고 있는 것보다 1000배 정도 낮을 수 있다. UWB 신호가 쉽게 검출될 수 있기 때문에, 즉 신호가 배경 잡음으로부터 쉽게 추출될 수 있기 때문에, 낮은 전력 조건이 가능한 것이다.

[0028] UWB에 사용되는 변조 기술은 일반적으로 이진 위상 쉬프트 키잉(binary phase-shift keying, BPSK)이다. BPSK

에서, 각각의 펄스는 0 또는 180도로, 즉 똑바로 또는 반전되어 송신된다. 따라서, BPSK 변조는 그 스펙트럼의 사용에서 효율적이며, 대응하는 펄스 위치 변조 시스템의 절반 정도의 대역폭을 필요로 한다.

[0029] UWB에 관한 현재의 작업은 무선 PAN(personal area network)을 위한 표준, 즉 IEEE 802.15.3a의 개발에 초점이 맞추어져 있다. 이 태스크 그룹의 목적은 낮은 복잡성, 저비용, 저전력 소모, 및 퍼스널 오피레이팅 스페이스 (PO) 내에 있거나 진입하는 무선 장치들 간의 높은 데이터레이트 무선 접속성에 대한 스펙을 제공하는 것이다. 데이터레이트는 WPAN(wide personal area network) 통신에 대한 일련의 소비자 멀티미디어 산업 요구를 만족시킬 수 있을 정도로 충분히 높아야만 한다 (110 Mbps 이상). 현재의 조건은, 10m에서의 데이터레이트는 110Mbps, 4m에서의 데이터레이트는 200Mbps, 1m에서의 선택적인 데이터레이트는 430Mbps, 전력 소비는 100-250mW, 비트 에러레이트는  $10^{-5}$ , 코디네이터드되지 않은 공동위치된 피코넷은 4개, 간섭 능력은 IEEE 시스템에 대하여 로버스트해야 하는 것이고, 공존 능력은 IEEE 시스템에 대한 간섭이 감소해야 한다는 것이다.

[0030] 본 발명의 실시예들이 이용될 수 있는 여러 장치 환경들이 도 1-3에 도시되어 있다. 도 1은 예시적인 무선 데스크탑 장치 클러스터를 도시하고 있다. 도시되어 있는 예시적인 장치들로는, 프린터(101), 모니터(103), 카메라(105), 게임 컨트롤러(107), 비디오 카메라(109), 마우스(111), 키보드(113) 및 타블릿(115)이 있다. 다양한 장치들은 퍼스널 컴퓨터(117)를 통해 무선으로 통신한다. 각 장치의 무선 프로토콜이 동일할 필요는 없다. 예를 들어, IEEE 1394, USB 2.0, USB 1.0 및 블루투스를 포함하는 다수의 프로토콜이 나타나 있다.

[0031] 도 2는 애드혹 무선 가전 네트워크를 도시하고 있다. 네트워크는 퍼스널 컴퓨터(213)는 물론, 평면 스크린 TV(201), 비디오 카메라(203), 모뎀(205), 퍼스널 비디오 플레이어(207), 디지털 카메라(209) 및 프린터(211)를 포함한다. 다양한 장치들은 IEEE 1394 및/또는 USB 2.0과 같은 적합한 무선 프로토콜에 의해 상호접속된다.

[0032] 마지막으로, 도 3은 예시적인 무선 홈 엔터테인먼트 네트워크를 도시하고 있다. 네트워크는 TV(301), 스피커(303), 게임 장치(305) 및 멀티미디어 스택(307)을 비롯한 다수의 장치를 포함한다. 멀티미디어 스택(307)은 HDTV 수신기, 케이블 박스, 티보 박스(Tivo box), 하드 드라이브, DVD 플레이어 및 홈시어터 모듈을 포함한다.

[0033] 현재 UWB를 위해 제안된 방식으로는 두가지, 즉 단대역 방식과 다대역 방식이 있다. 단대역 방식은 7.5GHz 전체를 하나의 캐리어로서 사용할 것을 제안한다는 점에서 덜 바람직하다. 다대역 방식은 7.5GHz를 동등한 채널들로 분할한다. 기본 전제는 다수의 주파수 대역을 사용하여, 다수의 UWB 신호를 동시에 전송함으로써, UWB 스펙트럼을 효율적으로 사용한다는 것이다. 신호들은 UWB 스펙트럼 내의 서로 다른 주파수들에서 동작하기 때문에 서로 간섭하지 않는다. 이러한 신호들 각각은 동시에 전송되어 매우 높은 데이터레이트를 달성할 수 있고, 또는 다중 액세스의 수단으로서 사용되어 다수의 사용자가 동시에 통신할 수 있게 해 줄 수 있다. 수개의 디지털 변조 기술이 개별 UWB 신호 각각에 대해 사용될 수 있다. 변조된 UWB 신호의 출력은 전송 전에 합해질 수 있다.

[0034] 다대역 UWB 시스템 설계는, 단대역 설계보다 더 스케일 가능하고 적응적이라는 점, 802.11a와 같은 시스템과의 공존 특성이 더 양호하다는 점, 및 보다 더 전형적인 무선 설계 기술을 사용하기 때문에 구현의 위험성이 더 낮다는 점을 비롯한 여러 이점들을 갖는다. 이러한 이점들은 단대역 설계에서와 비슷한 정도의 복잡성과 전력 소비 레벨을 유지하면서 간직될 수 있다.

[0035] 스케일 가능하고 적응적인 것에 관련하여, 다대역 방식의 이점은, 예를 들어 낮은 비트레이트의 시스템이 더 적은 대역을 사용할 수 있고 높은 비트레이트의 시스템이 더 많은 대역을 사용할 수 있다는 점이다. 다른 이점은, 전세계의 서로 다른 무선 규정들이 Wi-Fi와 블루투스에 의해 사용되는 2.4GHz 및 5GHz 대역의 경우에서처럼 동일하게 조화된 스펙트럼 할당을 갖지 않는 경우에도, 그 무선 규정들에 잠재적으로 적응할 수 있다는 것이다.

[0036] 공존성과 관련하여, 다대역 방식의 다른 이점은 IEEE 802.11a와 같은 다른 서비스들과의 공존 레벨이 증가한다는 것이다. 수신기는 영향을 받는 대역을 제거함으로써 대역내 간섭을 동적으로 조정할 수 있고, 또는 송신기는 매우 근접한 다른 서비스에 의해 이미 사용되고 있는 대역에서의 송신을 회피할 수 있다.

[0037] 마지막으로, 다대역 기술은 공지된 무선 통신 스킵을 UWB 스펙트럼으로 수정한 것에 기초하기 때문에, 기술의 구현 위험성이 더 낮다. 이로 인해, 다대역은 대량의 채택을 위하여 표준 기술을 필요로 하는 상업적인 응용 및 다수의 벤더에게 최상의 후보로 되어 있다.

[0038] 다대역 시스템은 양호한 간섭 로버스트성 및 공존 속성을 제공하기 위하여, 대역을 적응적으로 선택할 수 있게 한다. 시스템이 예를 들어 802.11a 시스템의 존재를 검출하면, 5.35 GHz 또는 5.85 GHz에 중심을 두는 대역들의 사용을 회피할 수 있다. 이러한 동일한 특징은 미국 외의 다른 스펙트럼 할당에 대한 규정들에도 사용될 수 있

으며, 매우 민감한 시스템과 스펙트럼을 공유하는 대역들은 회피될 수 있다.

[0039] 단대역 UWB 시스템은 동일한 결과를 달성하기 위하여 노치 필터(notch filter)를 사용해야 할 것이다. 노치 필터는 수신기의 잡음 지수(noise figure)를 증가시키거나 고성능의 저잡음 증폭기를 필요로 하기 때문에 이상적인 해답은 아니다. 노치 필터의 문제점은 오프칩의 전용 하드웨어로 실현될 필요가 있으며 적응적이지 않다는 것이다. 또한, 대부분의 경우에서, 노치 필터는 수신 필스를 왜곡시키며, 그러한 효과를 보상하기 위한 또 다른 복잡성을 필요로 한다.

[0040] UWB MAC은 도 4에 도시된 수개의 컴포넌트로 구성된다. 기본 컴포넌트는 장치, 즉 DEV(401)이다. 하나의 DEV(403)는 일반적으로 피코넷(piconet)(400)의 피코넷 코디네이터(PNC)의 역할을 할 것이다.

[0041] PNC(403)는 비콘(beacon)으로 피코넷(400)을 위한 기본 타이밍을 제공하고, 서비스 품질(QoS) 조건을 관리하고, 전력 절약 레벨을 관리하며, 피코넷(400)을 위한 보안 및 액세스 제어를 구현하는 기능을 수행한다. 피코넷(400)은 사전 계획없이 형성되기 때문에, 피코넷(400)이 필요로 되는 한, 이러한 유형의 동작은 애드혹 네트워크(ad hoc network)라고 칭해질 것이다.

[0042] MAC은 DEV(401)가 보조 피코넷의 형성을 요청할 수 있게 해 준다. 원래의 피코넷(400)은 부모 피코넷이라고 칭해진다. 보조 피코넷은 DEV(401)가 부모 PNC(403)와 연관되기 위해 사용한 방법에 따라 자식 또는 이웃 피코넷이라고 칭해진다. 자식 피코넷과 이웃 피코넷은 집합적으로 의존 피코넷이라고 칭해진다. 이들은 의존 피코넷의 동작을 위한 채널 시간을 할당하기 위해 부모 PNC(403)에 의존하기 때문이다. 독립 피코넷은 어떠한 의존 피코넷도 갖지 않는 피코넷이다.

[0043] UWB 장치(PNC 또는 DEV)에 있어서 아주 긴 배터리 수명은 하나의 핵심적인 특징으로 간주되기 때문에, 이러한 장치들이 피코넷 세팅에서 협력하여 가능한 한 많은 전력을 보존하는 것이 중요하다. 주어진 피코넷에 대하여, 장치들은 동일하지 않은 배터리 수명을 가질 것이다. 즉, 일부 장치들은 매우 짧은 수명을 갖는 반면, 다른 장치들은 보다 더 오랫동안 통신할 수 있을 것이다. 전형적으로, 무선 장치는 그 특정 클라이언트에게 지정된 활동량 및 브로드캐스트 채널에 기초하여 슬립 모드에 들어간다.

[0044] 전술한 바와 같이, 낮은 전력 소비와 긴 배터리 수명은 UWB 장치에게 중요한 속성이다. 본 발명의 일 실시예에서, 네트워크 멤버들은 집합적으로 전력을 보존하도록 자신들끼리 코디네이트된다. 예를 들어, 보다 더 긴 공칭 배터리 수명을 갖는 (또는 외부 전원에 플러그인된) 장치들은 프로세싱 및 통신 부담의 더 많은 부분을 부담함으로써, 보다 더 제한된 배터리 수명을 갖는 장치들이 전력을 보존할 수 있게 할 수 있다.

[0045] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에서, 한 네트워크 노드는 자신의 현재 또는 예상된 배터리 용량에 기초하여 들어갈 "슬립" 레벨을 선택할 수 있다. 대상 노드는 자신의 선택된 슬립 레벨을 네트워크의 나머지 노드들에 직접 또는 간접적으로 알려서, 다른 네트워크 노드들이 그에 따라 자신과 통신할 수 있게 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 이러한 구성은 이하에 더 상세하게 설명될 것이다.

[0046] 도 5는 네트워크 내의 잡재적인 노드의 관점으로부터 애드혹 네트워크를 형성하기 위한 프로세스를 나타낸 것이다. 명료함을 위하여, 도 5는 본 발명의 일 실시예의 양상들에 초점을 맞추고, 당업자들에게 익숙한 네트워크 세부사항들을 생략하고 있다. 도 5의 설명은, 본 발명의 실시예들에 일반적으로 관련되는 부분들에 관하여 개략적으로 노드를 나타내고 있는 도 12의 설명과 관련하여 진행될 것이다.

[0047] 흐름도(500)의 단계(501)에서, 도 4의 노드(401)와 같은 노드는 하나 이상의 다른 UWB 장치가 자신의 전송 범위 내에 있음을 검출한다. 이러한 검출은 노드(1200)의 모듈(1201)과 같은 접속 모듈 또는 다른 엔티티에 의해 수행될 수 있다. 단계(503)에서, 대상 노드는 당업자에게 잘 알려져 있는 방식으로, 접속 모듈(1201)을 통해, 검출된 하나 이상의 다른 노드와의 접속을 설정한다. 접속이 설정되고 나면, 대상 노드는 단계(505)에서 전력 관리 모듈(1203)을 통하여 적절한 슬립 레벨을 결정하고, 단계(507)에서 접속 모듈(1201)을 사용하여 자신의 슬립 레벨을 하나 이상의 다른 노드에 송신한다. 노드(1200)의 무선 접속 기능을 사용하는 어플리케이션(1205)과 같은 어플리케이션들은 전술한 바와 같은 접속 및 슬립 레벨의 관리에 대해 알거나 그에 관여할 필요가 없다.

[0048] 전술한 바와 같이, 대상 노드는 적절한 슬립 레벨을 선택하고, 그 선택된 레벨의 식별정보를 다른 네트워크 노드들에 송신한다. 도 6은 예시적인 슬립 레벨들을 나타낸 테이블이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 노드는 에너지 보존 기준에 기초하여 슬립 레벨을 선택한다. 본 발명의 다른 실시예에서는, 노드의 배터리의 잔여 용량이 슬립 레벨을 선택하기 위한 기준으로서 사용된다.

[0049] 설명된 본 발명의 실시예에서는 5개의 슬립 레벨이 존재하지만, 사용자의 선호도에 따라 더 많거나 적은 수의

레벨도 이용가능하게 될 수 있다. 테이블(600)은 컬럼(601)에 5개의 슬립 레벨을, 컬럼(603)에 각 레벨의 결과를 나타내고 있다. "1"로 표시된 제1 레벨은, 노드의 배터리 전력이 최고 임계치보다 많을 때에 선택된다. 이 레벨에서, 노드는 특별한 배려없이 보통의 노드로 취급될 것이다. "2"로 표시된 제2 레벨은, 노드의 배터리 전력이 제2 최고 임계치와 최고 임계치 사이에 있을 때에 선택된다. 이 레벨에서, 노드는 통상적인 슬립 레벨을 따르며(즉, 송신 및 수신을 위해 주기적으로 웨이크업함), 제어 메시지를 제외하고는 메시 노드(mesh node)로 되지 않을 것이다. 이 레벨에서, 예를 들어 네트워크의 상태에 관한 메시지, 특히 해당 노드에 영향을 주는 메시지는 전달되는 반면, 사용자 데이터(사진, 오디오, 어플리케이션 데이터 등)는 그렇지 않다.

[0050] "3"으로 표시된 제3 레벨은, 노드의 배터리 전력이 제3 최고 임계치와 제2 임계치 사이에 있을 때에 선택된다. 이 레벨에서, 노드는 절대로 메시 노드로 되지 않는다. 따라서, 노드는 주기적으로 웨이크업하여 송신할 필요가 있는 임의의 데이터를 수신할 수 있지만, 제어 메시지 또는 임의의 다른 데이터를 다른 노드들로부터 송신하지는 않을 것이다. 웨이크업 간격은 전체 송신 간격의 매 1/20 마다 등으로 표준화될 수 있다. 이러한 슬립 레벨에서, 비콘과 같은 소정의 송신은 여전히 수신된다(즉, 노드는 슬립 간격이 경과되지 않았더라도 이를 위해 웨이크업 할 것이다).

[0051] "4"로 표시된 제4 레벨은, 노드의 배터리 전력이 제4 최고 임계치와 제3 임계치 사이에 있을 때에 선택된다. 이 레벨에서, 노드는 x 프레임의 깊은 슬립에 들어간다. 따라서, 노드는 자신이 송신할 필요가 있는 임의의 데이터를 송신하기 위하여 매 x번째 프레임마다 웨이크업하지만, 다른 노드들로부터 제어 메시지나 임의의 기타 데이터를 수신하지는 않을 것이다.

[0052] "5"로 표시된 제5 레벨은, 노드의 배터리 전력이 제4 임계치와 제4 임계치 사이에 있을 때에 선택된다. 이 레벨에서, 노드는 y 프레임의 깊은 슬립에 들어간다. 따라서, 노드는 자신이 송신할 필요가 있는 임의의 데이터를 송신하기 위하여 매 y번째 프레임마다( $y > x$ ) 웨이크업하지만, 다른 노드들로부터 제어 메시지나 임의의 기타 데이터를 수신하지는 않을 것이다. 제4 및 제5 레벨과 관련하여, 대상 노드는 자신이 슬립 상태로 있을 프레임의 수를 지정하는 것이 바람직하다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에서, 프레임의 수는 표준화되며, 해당 레벨의 스펙이 프레임의 수를 지정하는 역할을 할 것이다.

[0053] 임계치는 사용자 선호도에 따라 달라진다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에서, 임계치는 약 20%씩의 증분에 대응한다(또는 슬립 레벨의 개수가 다를 때에도 마찬가지로 동등한 증분). 따라서, 레벨 1은 80% 이상의 잔여 배터리 용량에 대응하고, 레벨 2는 60% 이상의 잔여 배터리 용량에 대응하고, 레벨 3은 40% 이상의 잔여 배터리 용량에 대응하고, 레벨 4는 20% 이상의 잔여 배터리 용량에 대응하고, 레벨 5는 20% 미만의 잔여 배터리 용량에 대응한다.

[0054] 애드혹 네트워크와 같은 네트워크에서, 노드들 간의 송신은 직접적일 수도 있고 중간 노드를 이용할 수도 있음을 알 것이다. 또한, 도시된 프로세스가 슬립 레벨의 표시를 접속시에 송신하고 있지만, 슬립 레벨은 주기적으로 전송될 수도 있고, 변경이 있을 때에만 전송될 수도 있음을 알 것이다.

[0055] 도 7은 네트워크의 동작 동안, 잔여 배터리 수명의 감소 등에 응답하여 노드가 자신의 슬립 레벨을 변경하는 프로세스에 대한 흐름도(700)를 나타낸 것이다. 단계(701)에서, 노드는 자신의 현재 전력 레벨(예를 들어, 잔여 배터리 수명)을 평가한다. 단계(703)에서, 노드는 현재의 전력 레벨을 슬립 레벨 임계치와 비교한다. 단계(705)에서, 노드는 전력 레벨이 어느 임계치들 사이에 있는지에 기초하여 자신의 현재의 슬립 레벨을 식별한다.

[0056] 단계(707)에서, 노드는 선택된 슬립 레벨의 식별정보를 자신이 현재 통신하고 있는 네트워크 노드들에 송신한다. 대상 노드가 직접적으로 통신하고 있지는 않은 다른 노드들이 존재할 수 있지만, 슬립 레벨 표시는 직접적인 수신자들 중 하나 이상에 의한 노드들에게만 전달되는 것이 바람직하다. 단계(709)에서, 대상 노드 이외의 네트워크 노드들은 대상 노드의 슬립 레벨을 기록하여, 향후의 통신이 그 선택된 슬립 레벨에 따라서만 행해지게 한다.

[0057] 슬립 레벨 표시가 송신되는 방식은 전술한 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 핵심적인 것이 아니다. 그러나, 본 발명의 다른 실시예들에서, 2가지의 주요한 송신 메커니즘이 각각 사용될 수 있다. 요약하면, 첫번째 메커니즘은 부분 시간 영역 할당(fractional time domain allocation)으로 슬립 레벨 표시자의 송신을 제공하는 것인 한편, 두번째 메커니즘은 부분 주파수 영역 할당(fractional frequency domain allocation)으로 슬립 레벨 표시자의 송신을 제공하는 것이다.

[0058] 도 8은 부분 시간 영역 할당으로 슬립 레벨 표시자를 송신하는 메커니즘을 도시하고 있지만, 슬립 레벨 표시자를 송신하는 다른 메커니즘들도 사용될 수 있음을 알 것이다. 도 8의 개략도는 UWB 송신에서의 프레임(800)을

도시하고 있다. 프레임은 일반적으로 제어 또는 관리 데이터 및 사용자 데이터를 포함한다. 프레임은 비콘 할당(beacon allocation)(801)으로 시작한다. 비콘 할당(801)은 일반적으로 동기화 정보를 송신하는 데에 사용되는 것은 물론, 잠재적으로는 필요에 따라 다른 관리 정보를 송신하는 데에도 사용된다. 본 발명의 일 실시예에서, 슬립 레벨 표시는 비콘 할당(801)에 위치된다.

[0059] 비콘 할당(801) 후에, 경쟁 액세스 할당(contention access allocation)(803)이 제공된다. 경쟁 액세스 할당(803)은 송신 노드가 경쟁 방식으로 데이터를 보내는 데에 사용될 수 있다. 경쟁 액세스 할당(803) 뒤에 오는 프레임의 나머지 부분(805)은 경쟁에 무관하다.

[0060] 프레임의 비경쟁 부분(805)은 관리 채널 시간 할당(MCTA)(807)과 채널 시간 할당(CTA)(809)을 포함한다. MCTA(807)는 비경쟁 방식으로 관리 및 제어 정보를 보내는 데에 사용될 수 있다. CTA는 비경쟁 방식으로 사용자 데이터(예를 들어, 비디오, 오디오 등)를 보내는 데에 사용될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 슬립 레벨 표시자는 MCTA(807)들 중 하나에서 송신된다. 이것은 예를 들어 비콘 할당(801)에 여분의 용량이 없는 경우에 바람직할 것이다.

[0061] 본 발명의 다른 실시예에서, 슬립 레벨 표시자는 부분 주파수 영역 할당으로 송신된다. 이것이 구현되는 예시적인 방법이 도 9에 도시되어 있다. 특히, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 UWB 신호에 의해 점유되는 주파수 공간의 할당을 나타낸 개략적인 주파수도이다. UWB를 위한 OFDM 제안에서, UWB 신호(901)는 530MHz 폭이며, 다수의 채널(903)로 분할된다. 이러한 채널(903)들 중에서 선택된 채널(905)은 본 발명의 이 실시예에서 슬립 레벨 정보를 송신하는 데에 사용된다.

[0062] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서, 대상 노드는 자신의 전력 레벨에 기초하여 슬립 레벨을 선택하고, 그 슬립 레벨을 다른 노드들에 송신한다. 이러한 방식에서, 네트워크 장치들은 네트워크 장치들에 의해 기술되는 방식으로 자신들의 전력을 보존하도록 협동한다. 상기에 설명된 슬립 레벨들은 데이터를 데이터 소스나 타겟이 아니라 유형에 기초하여 차별화한다.

[0063] 본 발명의 다른 실시예에서, 하나 이상의 슬립 레벨은 데이터의 소스 또는 타겟에 기초하여 데이터를 차별화한다. 예를 들어, 제1 슬립 레벨은 모든 장치들에 대한 모든 유형의 통신을 허용하는 한편, 더 낮은 슬립 레벨은 소스 또는 타겟을 보다 더 가까운 장치들로 제한할 수 있다. 통신 범위의 감소는 (그리고, 그에 의한 RF 전력의 감소는) 장치가 전력을 보존하는 것을 돋는다.

[0064] 도 10은 관련 전력 레벨들을 슬립 레벨 및 그 조건들과 연관시키는 슬립 레벨 차트를 나타낸 것이다. 레벨이 증가하면, 통신 반경이 감소한다. 즉, 연속적인 슬립 레벨들에 연관된 물리적 반경은 단조 증가하며, 따라서 통신에 요구되는 RF 전력은 감소한다. 따라서, 슬립 레벨 1에서, 반경은 제한되지 않는다. 슬립 레벨 2에서, 통신은 반경  $r_1$  내의 모든 장치들로 제한된다. 마찬가지로, 슬립 레벨 3에서, 통신은 반경  $R_2 < R_1$  내의 모든 장치들로 제한된다. 슬립 레벨 4에서, 통신은 반경  $r_3 < r_2$  내의 모든 장치들로 제한된다. 마지막으로, 슬립 레벨 5에서, 통신은  $r_4 < r_3$  내의 모든 장치들로 제한된다. 본 발명의 일 실시예에서, 통신 반경 제한은 슬립 레벨들의 작은 부분집합에만 관련될 수 있다는 점을 알아야 한다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에서, 마지막 2개의 슬립 레벨만이 관련된 통신 반경 제한을 갖는다.

[0065] 본 발명이 (가능하지만 필수적이지는 않은) 전형적인 PC 또는 랩탑 컴퓨터를 포함하는 광범위한 장치 유형들로 형성된 네트워크에 관련하여 사용될 수 있지만, 본 발명의 다양한 실시예들이 실현될 수 있는 컴퓨터의 한 유형에 관한 설명이 이하에 제공될 것이다. 필수적인 것은 아니지만, 본 발명은 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터 실행가능 명령어들의 일반적인 문맥으로 설명될 것이다. 일반적으로, 프로그램은 특정 태스크를 수행하거나 특정한 추상 데이터 타입을 구현하는 루틴, 오브젝트, 컴포넌트 및 데이터 구조 등을 포함한다. 여기에서 사용되는 "프로그램"이라는 용어는 단일의 프로그램 모듈 또는 일제히 동작하는 다수의 프로그램 모듈을 함께 나타낼 수 있다. 여기에서 사용되는 "컴퓨터" 및 "컴퓨팅 장치"라는 용어는 퍼스널 컴퓨터(PC), 핸드헬드 장치, 멀티프로세서 시스템, 마이크로프로세서 기반의 프로그래밍 가능한 가전장치, 네트워크 PC, 미니 컴퓨터, 태블릿 PC, 랩탑 컴퓨터, 마이크로프로세서 또는 마이크로컨트롤러를 갖는 소비자 기기, 라우터, 게이트웨이, 허브 등과 같이, 하나 이상의 프로그램을 전자적으로 실행할 수 있는 임의의 장치를 포함한다. 본 발명은 통신 네트워크를 통하여 링크된 원격의 프로세싱 장치들에 의해 태스크가 수행되는 분산 컴퓨팅 환경에서도 이용될 수 있다. 분산 컴퓨팅 환경에서, 프로그램들은 로컬과 원격 메모리 저장 장치 둘 다에 위치될 수 있다.

[0066] 도 11을 참조하면, 여기에 설명된 본 발명의 양태들이 구현될 수 있는 컴퓨터(1102)의 기본적인 구성의 일례가

도시되어 있다. 가장 기본적인 구성에서, 컴퓨터(1102)는 일반적으로 적어도 하나의 프로세싱 유닛(1104)과 메모리(1106)를 포함한다. 프로세싱 유닛(1104)은 본 발명의 다양한 실시예에 따라 태스크를 수행하기 위한 명령어들을 실행한다. 이러한 태스크들을 수행하는 데에 있어서, 프로세싱 유닛(1104)은 컴퓨터(1102)의 다른 부분들과 컴퓨터(1102) 외부의 장치들에 전자 신호를 송신하여, 소정의 결과를 야기할 수 있다. 컴퓨터(1102)의 정확한 구성 및 유형에 따라, 메모리(1106)는 휘발성(예를 들어, RAM)이거나 비휘발성(예를 들어, ROM 또는 플래시 메모리)이거나, 또는 이들의 소정 조합일 수 있다. 이러한 가장 기본적인 구성은 도 11에서 점선(1108)으로 표시되어 있다.

[0067] 컴퓨터(1102)는 추가의 특징/기능을 더 가질 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터(1102)는 제한적인 것은 아니지만 자기 또는 광디스크나 테입을 비롯한 추가의 저장장치[분리가능형(1110) 및/또는 분리불가능형(1112)]를 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 실행가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터를 비롯한 정보의 저장을 위하여 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성의 분리가능형 및 분리불가능형 매체를 포함한다. 제한적인 것을 아니지만, 컴퓨터 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리, CD-ROM, DVD 또는 기타 광 저장소, 자기 카세트, 자기 테입, 자기 디스크 저장소 또는 기타 자기 저장 장치, 또는 원하는 정보를 저장하는 데에 사용될 수 있고 컴퓨터(1102)에 의해 액세스될 수 있는 임의의 기타 매체를 포함한다. 이러한 임의의 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터(1102)의 일부일 수 있다.

[0068] 컴퓨터(1102)는 장치가 원격 컴퓨터(들)(1116)와 같은 다른 장치들과 통신할 수 있게 해 주는 통신 접속(1114)을 포함하는 것이 바람직하다. 통신 접속은 통신 매체의 일례이다. 통신 매체는 일반적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터를 반송파와 같은 변조된 데이터 신호 또는 기타 전송 매체 내에 구현하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다. 제한적인 예를 들면, "통신 매체"라는 용어는 음향, RF, 적외선 및 기타 무선 매체와 같은 무선 매체를 포함한다. 여기에서 사용되는 "컴퓨터 판독가능 매체"라는 용어는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체 둘다를 포함한다.

[0069] 컴퓨터(1102)는 키보드/키패드, 마우스, 웹, 음성 입력 장치, 터치 입력 장치 등을 포함할 수 있다. 디스플레이, 스피커, 프린터 등과 같은 출력 장치(1120)도 포함될 수 있다. 이러한 장치들 모두는 본 기술분야에 공지되어 있으며, 여기에서는 길게 설명될 필요가 없다.

[0070] 공개물, 특히 출원서, 특히 공보 및 부록을 포함하는 여기에 인용된 모든 참고자료들은, 각각의 참고자료가 참조로서 포함될 것이라고 개별적으로 구체적으로 언급되고 그 전체가 여기에 제시된 것과 동일한 범위로, 본 명세서에 참조로서 통합된다.

[0071] 본 발명을 설명하는 문맥에서 (특히, 이하의 특허청구범위의 문맥에서), "하나의" 및 "상기"라는 용어는 여기에 다르게 표시되지 않거나 문맥상 명백하게 모순되지 않는 한, 단수와 복수 둘다를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. "포함한다", "갖는다"라는 용어는 다르게 표시되지 않는 한 제한적이지 않은 의미로 (즉, "포함하지만 그에 제한되는 것은 아님"이라는 의미로) 해석되어야 한다. 값들의 범위에 관한 상세한 언급은 다르게 표시되지 않는 한, 그 범위 내에 드는 개별적인 값들 각각을 개별적으로 참조하는 손쉬운 방법의 역할을 하도록 의도된 것이며, 개별적인 값들 각각은 여기에 개별적으로 인용된 것과 마찬가지로 본 명세서에 포함된다. 여기에 설명된 모든 방법들은 다르게 표시되거나 문맥상 명백하게 모순되지 않는 한, 임의의 적절한 순서로 수행될 수 있다. 여기에 제공된 임의의 그리고 모든 예시들, 또는 예시적인 언어(예를 들어, "...와 같은")는 단순히 본 발명을 더 잘 설명하기 위한 것이며, 다르게 표시되지 않는 한 본 발명의 범위에 어떤 제한을 가하기 위한 것이 아니다. 상세한 설명 내의 어떠한 언어도, 임의의 특허청구되지 않은 구성요소가 본 발명의 구현에 필수적인 것을 나타내는 것으로서 해석되어서는 안 된다.

[0072] 본 발명을 구현하기 위해 발명자들에게 알려진 최상의 모드를 비롯하여, 본 발명의 바람직한 실시예들이 설명되었다. 당업자들이라면, 상기의 상세한 설명을 읽고서, 그러한 바람직한 실시예들에 대한 변형들을 쉽게 생각해 낼 수 있을 것이다. 발명자들은 당업자들이 그러한 변형을 적절하게 이용하기를 기대하며, 또한 본 발명이 여기에 구체적으로 개시된 것과 다르게 구현될 것을 의도한다. 따라서, 본 발명은 적용가능한 법에 의해 허용되는 대로, 특허청구범위에 기재된 발명의 모든 수정 및 균등물들을 포함한다. 또한, 상기에 설명된 구성요소들의 임의의 가능한 변경의 임의의 조합은 다르게 표시되거나 문맥상 명백하게 모순되지 않는 한 본 발명의 범위 내에 포함된다.

### 발명의 효과

[0073] 본 발명에 따르면, 제한된 전력을 갖는 네트워킹된 무선 컴퓨팅 장치들에서 전력을 효율적으로 관리할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

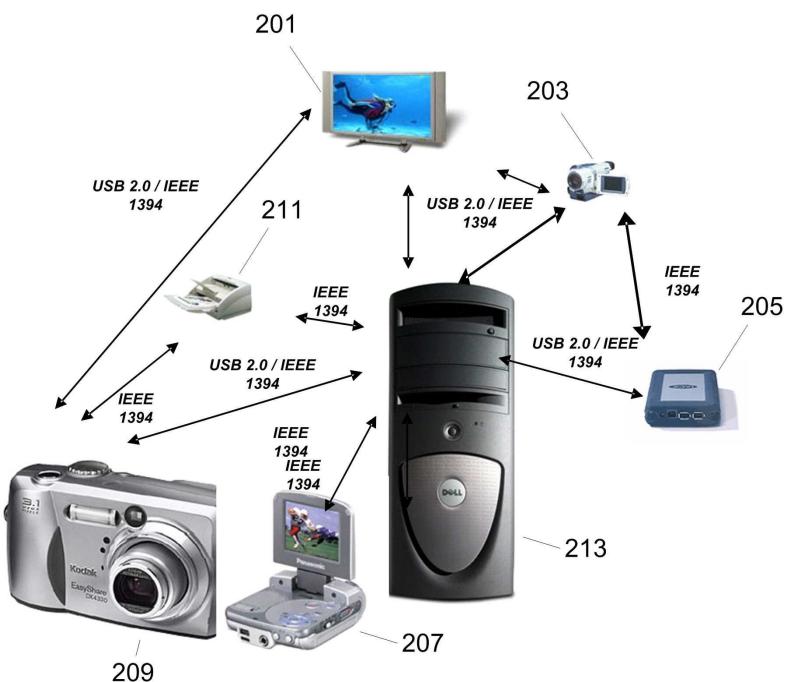
- [0001] 도 1은 본 발명의 실시예들이 구현될 수 있는 무선 데스크탑 장치 클러스터의 개략도.
- [0002] 도 2는 본 발명의 실시예들이 구현될 수 있는 애드혹 가전 네트워크의 개략도.
- [0003] 도 3은 본 발명의 실시예들이 구현될 수 있는 무선 홈 엔터테인먼트 네트워크의 개략도.
- [0004] 도 4는 본 발명의 실시예들을 통합시키기에 적합한 일반화된 컴퓨터 네트워킹 환경의 예시를 나타낸 개략도.
- [0005] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 네트워크 내에서 슬립 레벨을 선택하고 브로드캐스트하는 프로세스에 대응하는 흐름도.
- [0006] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬립 레벨 번호들 및 그 대응 조건들을 나타낸 테이블.
- [0007] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 잔여 전력 용량에 기초하여 슬립 레벨을 선택하는 프로세스에 대응하는 흐름도.
- [0008] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬립 레벨의 전송을 나타낸 UWB 프레임의 개략적인 타이밍도.
- [0009] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 슬립 레벨의 전송을 나타낸 주파수 스펙트럼도.
- [0010] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에서의 슬립 레벨 번호들과 그 대응 조건들을 통신 반경 제약과 함께 나타낸 테이블.
- [0011] 도 11은 본 발명의 일 실시예를 구현하는 데에 사용될 수 있는 예시적인 컴퓨터 시스템을 일반적으로 나타낸 개략도.
- [0012] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 접속 모듈 및 전력 관리 모듈을 갖는 네트워크 노드를 나타낸 도면.
- [0013] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0014] 400 : 피코넷
- [0015] 401 : 장치
- [0016] 403 : 피코넷 코디네이터

## 도면

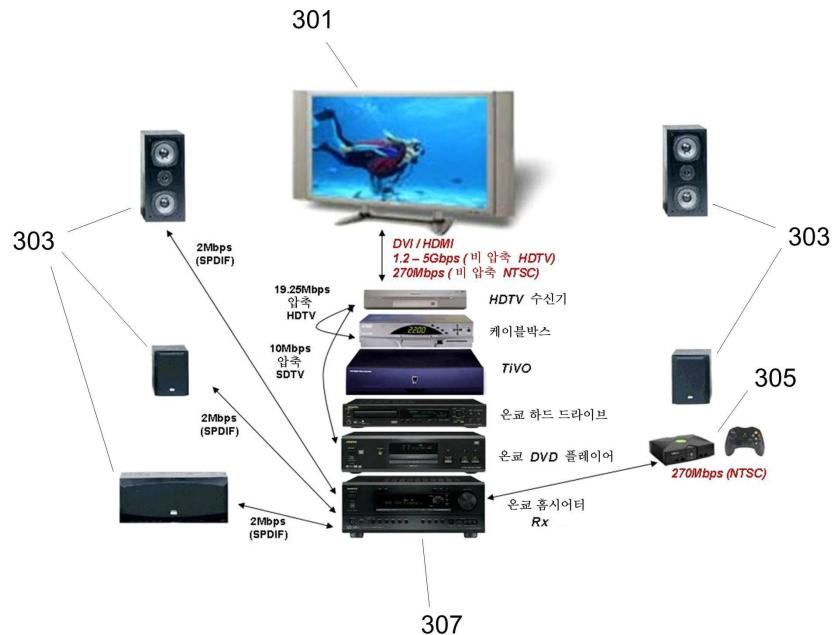
## 도면1



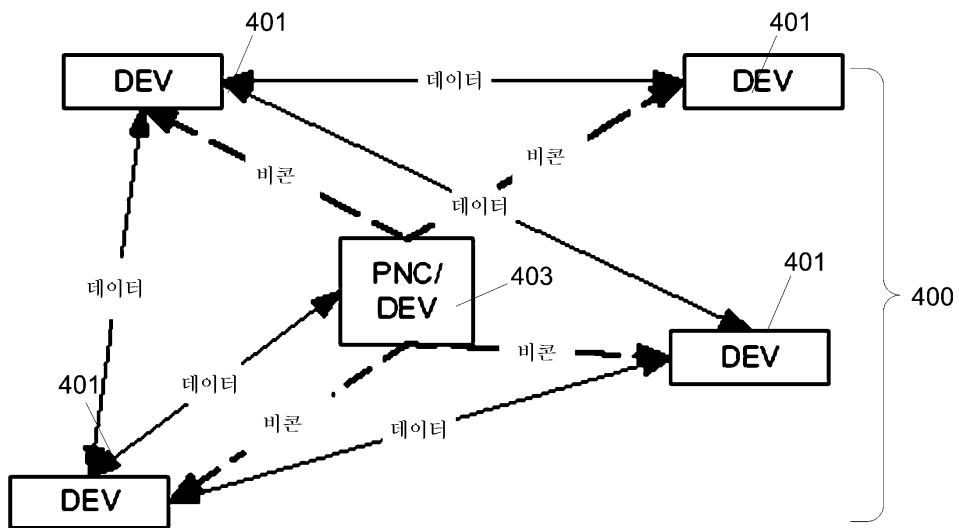
## 도면2



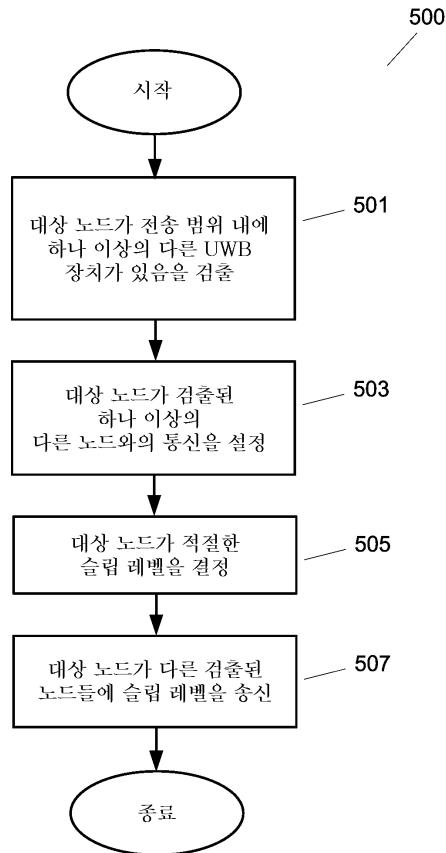
## 도면3



## 도면4



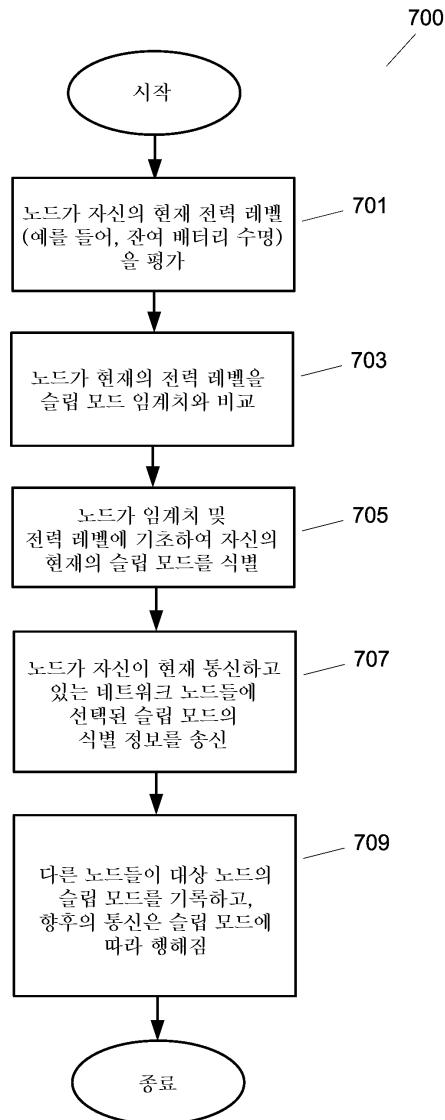
## 도면5



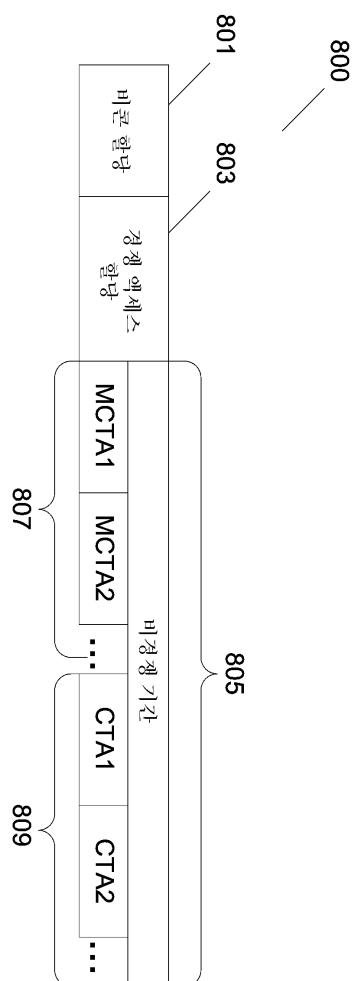
## 도면6

| 600 |  | 601   | 603  |
|-----|--|-------|--|
|     |  | 슬립 모드 | 모드 설명  |
| 1   |  |       | 통상적인 동작을 따른다.  |
| 2   |  |       | 통상적인 슬립 모드를 따른다.<br>제어 메시지를 제외하고는, 해당 노드가 메시 노드로 되지 않게 한다. |
| 3   |  |       | 통상적인 슬립 모드를 따른다.<br>해당 노드가 메시 노드로 되지 않게 한다.                |
| 4   |  |       | <b>X</b> 프레임의 깊은 슬립 모드에 들어갈 것이다.                           |
| 5   |  |       | <b>Y</b> 프레임의 더 깊은 슬립 모드에 들어갈 것이다.                         |

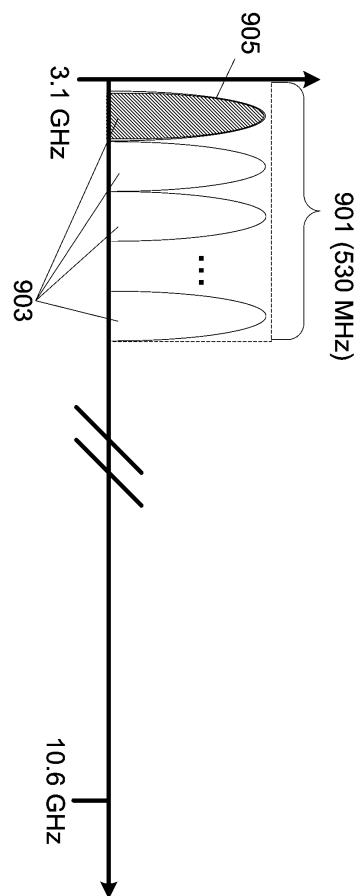
## 도면7



도면8



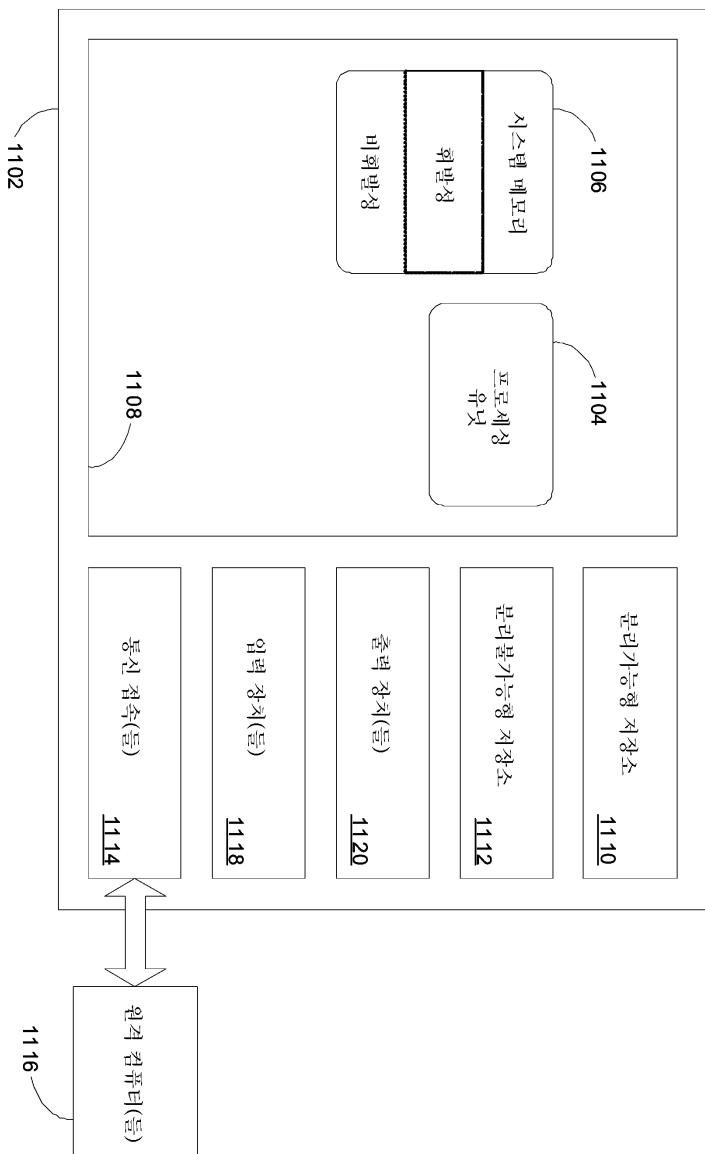
도면9



## 도면10

| 1000 |  | 1001  | 1003  |
|------|--|-------|---|
|      |  | 슬립 모드 | 모드 설명   |
| 1    |  |       | 통상적인 동작을 따른다.   |
| 2    |  |       | 통상적인 슬립 모드를 따른다.<br>제어 메시지를 제외하고는,<br>해당 노드가 메시 노드로 되지 않게 한다.<br>통신은 변경 $r_1$ 내의 장치들로 제한된다. |
| 3    |  |       | 통상적인 슬립 모드를 따른다.<br>해당 노드가 메시 노드로 되지 않게 한다.<br>통신은 변경 $r_2 < r_1$ 내의 장치들로<br>제한된다.          |
| 4    |  |       | <b>X</b> 프레임의 깊은 슬립 모드에<br>들어갈 것이다.<br>통신은 $r_3 < r_2$ 내의 장치들로 제한된다.                        |
| 5    |  |       | <b>Y</b> 프레임의 더 깊은 슬립 모드에<br>들어갈 것이다.<br>통신은 $r_4 < r_3$ 내의 장치들로 제한된다.                      |

도면11



도면12

