



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0050729  
(43) 공개일자 2010년05월14일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01) H04J 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0109770

(22) 출원일자 2008년11월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

전봉완

서울특별시 마포구 용강동 208 리첸빌 301호

인정식

경기도 용인시 수지구 풍덕천1동 동아아파트 110동 1101호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이전주

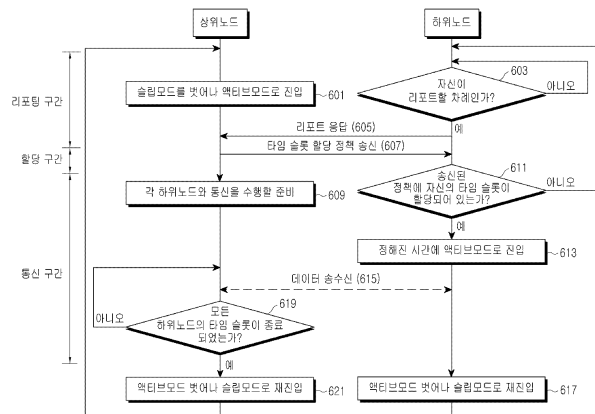
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 무선 센서 네트워크에서 에너지 소모를 줄이기 위한 타임 슬롯 할당 방법

(57) 요약

무선 센서 네트워크에서 에너지 소모를 줄이기 위한 타임 슬롯 할당 방법에 있어서 상위 노드는 상기 상위 노드와 하나 이상의 하위 노드 간의 데이터 교환 유무를 파악하기 위하여 상기 하나 이상의 하위 노드와 리포트 요청 및 응답을 송수신하는 제1 과정과, 상기 상위 노드는 상기 리포트 요청 및 응답을 기초로 하여 상기 하나 이상의 하위 노드에게 데이터를 전송하기 위해 필요한 정보를 전송하는 제2 과정과, 상기 상위 노드는 상기 데이터 전송에 필요한 정보를 기초로 하여 상기 하나 이상의 하위 노드와 데이터를 송수신하는 제3 과정을 포함함을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

**김의직**

경기도 수원시 권선구 곡반정동 503-6 302호

**최효현**

서울특별시 서초구 서초2동 1357-31 2층 201호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 센서 네트워크에서 에너지 소모를 줄이기 위한 타임 슬롯 할당 방법에 있어서

상위 노드는 상기 상위 노드와 하나 이상의 하위 노드 간의 데이터 교환 유무를 파악하기 위하여 상기 하나 이상의 하위 노드와 리포트를 송수신하는 제1 과정과,

상기 상위 노드는 상기 리포트를 기초로 하여 상기 하나 이상의 하위 노드에게 데이터를 전송하기 위해 필요한 정보를 전송하는 제2 과정과,

상기 상위 노드는 상기 데이터 전송에 필요한 정보를 기초로 하여 상기 하나 이상의 하위 노드와 데이터를 송수신하는 제3 과정을 포함함을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 상위 노드와 상기 하나 이상의 하위 노드가 통신을 수행하는 경우에는 해당 정보 및 데이터를 송수신하기 위하여 액티브 모드(Active mode)로 진입하고, 상기 상위 노드와 상기 하나 이상의 하위 노드가 통신을 수행하지 않는 경우에는 에너지를 아끼기 위하여 슬립 모드(Sleep mode)로 진입함을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 제1 과정은

상기 상위 노드가 하위 노드와의 리포트를 송수신하기 위하여 슬립 모드에서 액티브 모드로 진입하는 단계와,

하나 이상의 하위 노드는 정해진 순서에 따라 상기 상위 노드로 전송할 데이터의 포함 유무에 대한 정보를 가지고 있는 상기 리포트를 상기 상위 노드로 보고하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

### 청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 리포트를 송수신하는 것은

상기 하나 이상의 하위 노드에게 상기 리포트 송수신의 시작을 알리는 정보를 더 포함하여 상기 하나 이상의 하위 노드에게 송신함을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

### 청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 리포트를 상기 상위 노드로 보고하는 단계는

상기 리포트 요청을 수신한 하위 노드 순으로 순차적으로 상기 상위 노드로 보고하는 단계임을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

### 청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 제2 과정은

상기 리포트를 통하여 수집된 정보들을 기초로 하여 상기 하나 이상의 하위 노드 각각의 데이터 송수신 타이밍 및 상기 데이터 전송에 걸리는 시간을 계산하는 단계와,

상기 계산된 데이터 송수신 타이밍 및 데이터 전송에 걸리는 시간을 상기 하나 이상의 하위 노드에게 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

### 청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 하나 이상의 하위 노드에게 전송하는 단계는

모든 하위 노드의 데이터 송수신 타이밍 및 상기 데이터 전송에 걸리는 시간을 포함하는 패킷을 상기 하나 이상

의 하위 노드에게 동시에 전송하는 단계임을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

**청구항 8**

제 1항에 있어서, 상기 제3 과정은

상기 상위 노드는 상기 하나 이상의 하위 노드로부터 순차적으로 수신되는 데이터 포함 유무를 기초로 하여 상기 하나 이상의 하위 노드 각각의 데이터 송수신 타이밍 및 상기 데이터 전송에 걸리는 시간을 가변적으로 결정하는 단계와,

상기 결정된 타이밍 및 시간에 따라서 상기 상위 노드와 상기 하나 이상의 하위 노드가 데이터를 송수신하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

**청구항 9**

제 8항에 있어서, 상기 하나 이상의 하위 노드 각각의 데이터 송수신 타이밍 및 상기 데이터 전송에 걸리는 시간을 가변적으로 결정하는 단계는

상기 상위 노드는 자신 및 상기 하나 이상의 하위 노드가 데이터를 포함하고 있는지의 유무 및 데이터의 길이에 따라서 각각의 하위 노드에게 데이터 송수신 타이밍 및 상기 데이터 전송에 걸리는 시간을 가변적으로 결정하는 단계임을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

**청구항 10**

제 8항에 있어서,

상기 상위 노드와 특정 하위 노드 모두 송수신하고 하는 데이터가 존재하지 않을 경우에는 에너지를 아끼기 위하여 상기 특정 하위 노드에게 데이터 송수신 타이밍 및 상기 데이터 전송에 걸리는 시간을 부여하지 않음을 특징으로 하는 타임 슬롯 할당 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 무선 센서 네트워크에 관한 것으로서, 특히 시분할 다중 접속(Time Division Multiple Access) 방식을 사용하는 무선 센서 네트워크 내에서 각 노드 간 필요한 데이터를 송수신하는 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 무선 센서 네트워크는 의사소통을 위하여 구현된 기존의 네트워크와는 다르게 원격의 정보를 수집하기 위한 목적으로 구현된 네트워크로 주로 사용된다. 무선 센서 네트워크는 통상적으로 센서를 통하여 수집한 정보를 처리하여 전송하는 센서 노드와 센서 노드로부터 전송되는 정보를 모아서 처리하는 싱크 노드를 구비한다. 수많은 센서 노드들이 네트워크를 구성하므로 센서 노드들의 구조를 단순하게 설계하여야 하고, 사람이 접근하기 어려운 지역에 배치될 수 있으므로 초기의 배터리로 수개월 또는 수년까지 동작할 수 있도록 적은 전력을 소모하도록 설계하여야 하고, 설치된 위치를 자유롭게 이동시킬 수 있도록 이동성이 있게 설계하여야 한다. 또한, 무선 센서 네트워크 내에 존재하는 일부의 센서 노드가 파손되더라도 네트워크 유지에 영향을 주지 않도록 구현되어야 한다.

[0003] 도 1은 기존의 무선 센서 네트워크 망을 도시한 개념도이다. 도 1에 도시되어 있는 것과 같이, 센서 네트워크 내에 위치한 각 노드들이 인접 노드들과 네트워크를 형성하고 있고, 이러한 네트워크의 형성을 용이하게 하기 위하여 노드들의 구조 또한 단순하게 설계할 수 있다. 상기와 같이 네트워크가 형성되면서 노드 간의 상위, 하위 관계가 형성이 된다. 도 1에서는 메시(mesh) 네트워크를 일 예로 들었으나, 메시 네트워크 내에서도 트리 구조가 존재하므로 상기와 같은 노드 간의 관계 형성이 가능하다.

[0004] 한편, IEEE 802.15 워킹그룹(Working Group)은 단거리 무선 네트워크의 표준을 정의하고 있으며, 특히, IEEE 802.15 워킹그룹이 정의하는 IEEE 802.15.4 표준은 저 전력의 단거리 무선 네트워크를 구현하고 있어 센서 네트워크를 적용하기 적합한 핵심기술로 대두되고 있다.

- [0005] 이하, IEEE 802.15.4 표준 프로토콜을 기반으로 하는 무선 센서 네트워크에서 데이터를 송수신하는 방법을 대략적으로 살펴본다.
- [0006] 도 2는 기존의 시분할 접근방식에 따른 무선 센서 네트워크에서 타임 슬롯을 이용한 노드 간 데이터 송수신을 나타낸 구성도이다. 도 2의 용이한 설명을 위하여, 해당 무선 센서 네트워크 내에 위치한 하나의 상위 노드와 다섯 개의 하위 노드 간 통신을 수행함을 예로 들어 설명한다.
- [0007] 도 2를 참조하면, 하나의 상위 노드(201)는 자신과 통신을 수행할 다수 개의 하위 노드(203~211)와 관계가 형성되어 있다. 이러한 다수 개의 하위 노드들을 제1 하위 노드로부터 제5 하위 노드로 정의한다. 상기 제1 내지 제5 하위 노드(203~211)는 평소에는 슬립 모드(sleep mode)에서 에너지를 아끼고 있다가 정해진 시간이 되면 슬립 모드에서 깨어나 액티브 모드(active mode)로 진입하여 상위 노드(201)와 통신을 수행하게 된다. 예를 들어 상위 노드(201)와 제1 하위 노드(203)가 통신을 수행하고 있는 중이라고 가정하면, 제1 하위 노드(203)만 액티브 모드로 진입하고, 다른 하위 노드(205~211)들은 슬립 모드 상태를 유지한다. 즉 각각의 하위 노드(203~211)는 자신이 할당 받은 타임 슬롯 내에서만 상위 노드(201)와 통신을 수행한다.
- [0008] 하지만 상기의 할당 방법은 해당 하위 노드 자신이 할당 받은 타임 슬롯 내에서는 무조건 슬립 모드를 벗어나 액티브 모드로 진입하여 상위 노드와 통신을 수행하여야 한다. 이는 전송할 데이터의 유무에 관계없이 액티브 모드로 진입하게 되므로, 액티브 모드 대 슬립 모드 비가 매우 작고 이벤트 발생이 뜸하게 일어나는 네트워크 환경에서는 이 동작이 에너지의 낭비를 초래하게 된다. 예를 들어, 도 2에서 제3 하위 노드가 상위 노드에게 보고할 데이터를 가지고 있지 않더라도 액티브 모드로 진입할 시간이 되면, 제3 하위 노드는 액티브 모드로 진입하여 상위 노드와 통신을 수행한다.
- [0009] 따라서 이벤트의 발생 빈도가 낮은 경우, 해당 하위 노드가 상위 노드로 전송하고자 하는 데이터를 가지고 있지 않음에도 불구하고, 두 노드 간의 통신을 수행하기 위하여 액티브 모드로 진입하게 되므로 에너지의 낭비를 초래하는 문제점이 발생한다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0010] 본 발명은 TDMA 방식을 사용하는 네트워크 환경에서 해당 하위 노드가 자신의 타임 슬롯에서 깨어나 통신을 하기에 앞서, 상위 노드로 전송할 데이터가 있는지의 유무를 확인하여 상위 노드에 송신하고, 이를 바탕으로 해당 타임 슬롯에서의 통신 수행 여부 및 통신 길이를 상위 노드로부터 수신하는 방법을 제공하고자 한다.

**과제 해결수단**

- [0011] 본 발명의 견지에 있어서, 무선 센서 네트워크에서 에너지 소모를 줄이기 위한 타임 슬롯 할당 방법에 있어서 상위 노드는 상기 상위 노드와 하나 이상의 하위 노드 간의 데이터 교환 유무를 파악하기 위하여 상기 하나 이상의 하위 노드와 리포트 요청 및 응답을 송수신하는 제1 과정과, 상기 상위 노드는 상기 리포트 요청 및 응답을 기초로 하여 상기 하나 이상의 하위 노드에게 데이터를 전송하기 위해 필요한 정보를 전송하는 제2 과정과, 상기 상위 노드는 상기 데이터 전송에 필요한 정보를 기초로 하여 상기 하나 이상의 하위 노드와 데이터를 송수신하는 제3 과정을 포함함을 특징으로 한다.

**효 과**

- [0012] 본 발명에 의하면, 무선 센서 네트워크 환경에서 상위 노드는 자신과 관계가 형성된 하나 이상의 하위 노드들과 송수신하게 될 데이터의 유무 및 데이터의 길이를 확인하고 각 하위 노드의 타임 슬롯의 타이밍과 그 구간을 가변적으로 결정하여 에너지 절약을 극대화 할 수 있는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0013] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.
- [0014] 기존의 상위 노드와 하위 노드 간의 통신의 수행 방법은 데이터의 유무에 관계없이 해당 하위 노드가 할당 받은

타임 슬롯에서는 무조건 슬립 모드에서 액티브 모드로 진입하여 통신을 하여 에너지의 낭비를 초래하는 문제점이 있었다. 본 발명에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 해당 하위 노드가 자신의 타임 슬롯에서 깨어나 통신을 하기에 앞서, 상위 노드로 전송할 데이터가 있는지의 유무를 확인하여 상위 노드에 송신하고, 이를 바탕으로 해당 타임 슬롯에서의 통신 수행 여부 및 통신 길이를 상위 노드로부터 수신하여 에너지의 사용을 줄이는 방법을 제안한다. 구체적으로 하기의 일 실시 예를 통하여 본 발명에서 제시하는 기술을 상세히 설명한다.

- [0015] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 시분할 접근방식을 적용한 무선 센서 네트워크에서 타임 슬롯을 이용한 상위 노드와 하위 노드 간 데이터 송수신을 나타낸 구성도이다. 도 3은 모든 노드가 데이터를 가지고 있는 경우를 도시하였고, 도 4는 하나 이상의 노드가 데이터를 가지고 있지 않은 경우를 도시하였고, 도 5는 하나의 노드만이 데이터를 가지고 있는 경우를 도시하였다. 도 3 내지 도 5 또한 도 2와 같이 용이한 설명을 위하여, 해당 무선 센서 네트워크 내에 위치한 하나의 상위 노드와 다섯 개의 하위 노드 간 통신을 수행함을 예로 들어 설명한다.
- [0016] 도 3을 참조하면, 하나의 상위 노드(301)는 자신과 통신을 수행할 다수 개의 하위 노드(303~311)와 관계가 형성되어 있다. 이러한 다수 개의 하위 노드들을 제1 하위 노드 내지 제5 하위 노드로 정의한다.
- [0017] 통상적으로 상기 제1 내지 제5 하위 노드(303~311)는 평소에는 슬립 모드(sleep mode)에서 에너지를 아끼고 있다가 정해진 시간이 되면 슬립 모드에서 깨어나 액티브 모드(active mode)로 진입하여 상위 노드(301)와 통신을 수행하게 되는데, 상위 노드(301)와 하위 노드들(303~311) 간의 통신을 수행하는 통신 구간(Transmitting Period) 전에 리포팅 구간(Reporting Period)과 할당 구간(Allocation Period)을 도입하여 각각의 하위 노드별로 액티브 구간으로의 진입 여부를 결정하게 된다. 상기 두 구간에 대하여 자세하게 살펴보면 하기와 같다.
- [0018] 최초, 상위 노드(301)와 제1 내지 제5 하위 노드(303~311) 간의 관계가 형성이 되고 리포팅 구간이 설정되면, 하위 노드들(303~311)은 순차적으로 정해진 시간에 상위 노드(301)로 전송할 데이터의 유무를 파악하여 보고한다.
- [0019] 제1 하위 노드(303)부터 제5 하위 노드(311)까지 전송할 데이터의 유무를 상위 노드(301)로 보고하는 과정이 완료되면, 리포팅 구간을 종료되고, 할당 구간으로 진입하게 된다. 할당 구간으로 진입하면, 상위 노드(301)는 하위 노드들(303~311)이 전송할 데이터가 있는지의 유무를 판단하고 하위 노드들(303~311)에게 내려보낼 데이터의 유무를 파악하여, 이를 담고있는 타임 슬롯 정책을 생성하고, 상기 타임 슬롯 정책을 하위 노드들(303~311)에게 브로드캐스트한다. 이 정책에 따라서 하위 노드들(303~311)은 자신이 슬립 모드에서 깨어나 상위 노드(301)에게 데이터를 전송해야 하는 타이밍과 데이터를 전송하는데 필요한 시간을 통보받는다. 이후, 전송 구간에 진입하면, 사전에 통보받은 정책대로 정해진 타이밍에 정해진 시간만큼 각각의 하위 노드(303~311)와 상위 노드 간의 통신이 이루어진다. 이러한 동작들이 하나의 주기를 이루게 되며, 정해진 주기를 지키며 반복 수행한다.
- [0020] 도 4를 참조하면, 제1 하위 노드(403) 및 제4 하위 노드(409)는 상위 노드(401)로부터 수신할 데이터 및 상위 노드(401)로 송신할 데이터도 가지고 있지 않고, 제2 하위 노드(405)는 상위 노드(401)로 송신할 데이터만을 가지고 있고, 제5 하위 노드(411)는 상위 노드(401)로부터 수신될 데이터만을 가지고 있는 경우로 가정한다.
- [0021] 도 4에 도시된 바와 같이, 리포팅 구간과 할당 구간을 거치면서 제1 하위 노드(403) 및 제4 하위 노드(409)는 통신 구간에서 데이터 전송이 예약되지 않게 되므로 액티브 모드로 진입하지 않고 계속 슬립 모드를 유지하게 된다. 이는 상위 노드(401)가 슬립 모드로 재진입하는 시간이 그 만큼 빨라짐을 의미한다.
- [0022] 제2 하위 노드(405) 및 제5 하위 노드(411) 또한 리포팅 구간과 할당 구간을 거치면서 액티브 모드를 유지하는 시간을 조정하여 송수신할 데이터의 양만큼 깨어있는 시간을 줄이게 된다. 이 또한 상위 노드(401)가 슬립 모드로 재진입하는 시간이 그 만큼 더 빨라짐을 의미한다.
- [0023] 이는 전송할 데이터의 유무에 관계없이 무조건 슬립 모드를 벗어나야 하는 도 2와 비교해 보았을 때 에너지 사용의 빈도가 훨씬 줄어들음을 알 수 있다.
- [0024] 도 5의 경우는 상위 노드(501)로부터 하위 노드들(503~511)로 전송되는 타임 슬롯 할당 정책에 의해 하위 노드들(503~511)이 슬립 모드를 벗어나 데이터를 전송하는 시간 간격이 조절 가능함을 보여주고 있다.
- [0025] 도 5를 살펴보면, 제4 하위 노드(509)만이 상위 노드(501)로 전송할 데이터를 가지고 있으며, 전송하고자 하는 데이터의 양이 비교적 크다고 가정한다. 리포팅 구간과 할당 구간을 거치면서 상위 노드(501) 및 제4 하위 노드(509)는 제4 하위 노드(509)의 데이터의 양에 해당하는 시간을 추출하여 통신 구간을 설정하여 통신을 수행하게 되는데, 이러한 경우 통상적으로 하위 노드에게 할당되는 타임 슬롯보다 더 넓은 구간을 차지할 수 있으며, 이

구간을 통하여 상위 노드(501)에게 데이터를 전송하게 된다. 이러한 경우, 하위 노드에게 언제나 일정한 크기의 타임 슬롯이 할당되는 도 2와 같은 방법과 같이, 다음 주기를 기다린 후에 전송을 수행하게 되는 데이터 전송의 지연이 발생하게 되는 문제점이 해결된다.

[0026] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 시분할 접근방식을 적용한 무선 센서 네트워크에서 타임 슬롯을 이용한 상위 노드와 하위 노드 간 데이터 송수신 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0027] 도 6을 참조하면, 601단계에서 새로운 주기의 시작과 함께 리포팅 구간이 시작되면 상위 노드는 슬립 모드에서 벗어나 액티브 모드로 진입하여 하위 노드들로부터 전송 데이터의 유무를 알리는 리포트를 수신할 준비를 한다. 603단계에서 해당 하위 노드는 상위 노드로 리포트 할 시간이 되었는가를 판단하여 정해진 시간에 패킷의 형태로 상위 노드로 전송할 데이터의 유무를 리포트한다. 605단계에서 모든 하위 노드가 상위 노드로 리포트를 완료하면, 리포팅 구간은 종료되고, 할당 구간으로 진입한다.

[0028] 607단계로 진행하여 할당 구간으로 진입하면, 상위 노드는 하나 이상의 하위 노드로부터 전송된 리포트와 하위 노드로 내려 보낼 데이터의 유무에 기초하여 타임 슬롯 할당 정책을 생성하여 각 하위 노드에게 브로드캐스트한다. 이 정책에 따라서 각각의 하위 노드는 자신이 슬립 모드에서 깨어나 액티브 모드로 진입하여 상위 노드와 데이터를 송수신해야 하는 타이밍과 액티브 모드에 머물러 있는 시간을 통보받는다. 이렇게 모든 하위 노드가 타임 슬롯 할당 정책을 통보받으면 할당 구간은 종료되고, 통신 구간으로 진입한다.

[0029] 통신 구간으로 진입하면, 상위 노드는 609단계에서와 같이 타임 슬롯 할당 정책에 기초하여 각 하위 노드와 통신을 수행할 준비를 하고, 하위 노드는 611단계에서와 같이 전송된 정책을 분석하여 자신의 타임 슬롯이 할당되어 있는지의 여부를 판단한다. 만약, 타임 슬롯이 할당되어 있지 않다면, 다음 주기가 시작될 때까지 슬립 모드를 유지하게 되고, 만약, 타임 슬롯이 할당되어 있다면, 613단계로 진행하여 상위 노드와 데이터를 송수신하기 위하여 정해진 시간에 맞춰 액티브 모드로 진입한다. 이 후, 615단계에서 상위 노드와의 데이터 송수신이 이루어지고, 상위 노드와의 데이터 송수신이 종료되면 617단계로 진행하여 슬립 모드로 재진입한다.

[0030] 상위 노드는 619단계에서 일정 시간동안 반복적으로 모든 하위 노드의 타임 슬롯이 종료되었는지의 여부를 확인한다. 621단계에서 모든 하위 노드의 타임 슬롯이 종료되었다면 상위 노드 또한 액티브 노드를 벗어나 슬립 모드로 재진입하게 된다.

[0031] 상기의 흐름도에서와 같이, 리포팅 구간과 할당 구간을 이용하여 상위 노드와 하위 노드 간의 데이터 전송의 유무를 확인하여 하위 노드의 타임 슬롯을 제어함으로써, 불필요한 에너지의 소모를 줄이고, 에너지의 절약을 극대화 할 수 있게 된다.

[0032] 상기와 같이 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 센서 네트워크에서 에너지 소모를 줄이기 위한 타임 슬롯 할당 방법의 구성 및 동작이 이루어질 수 있으며, 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 기존의 무선 센서 네트워크 망을 도시한 개념도

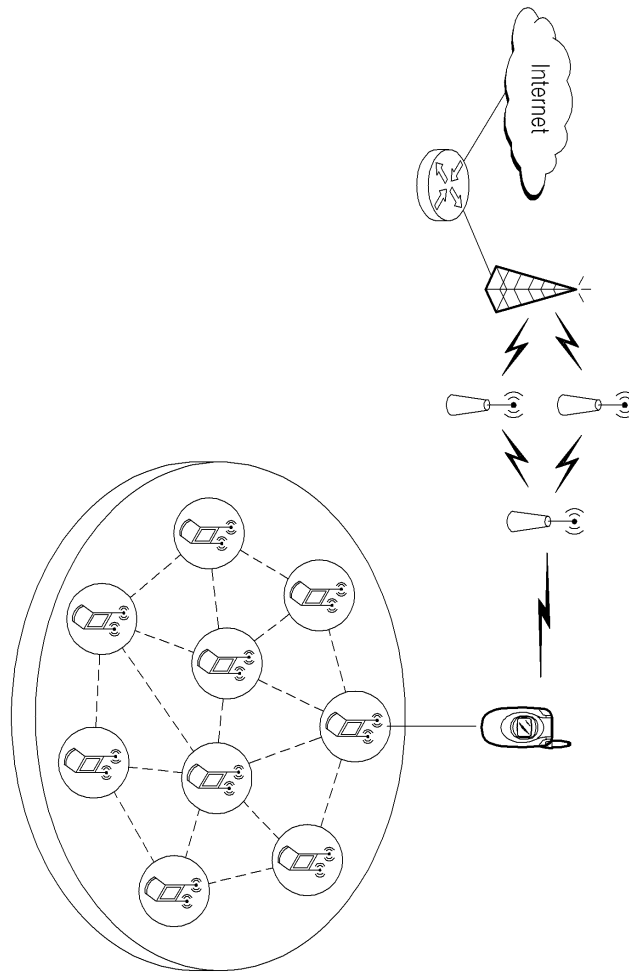
[0034] 도 2는 기존의 시분할 접근방식에 따른 무선 센서 네트워크에서 타임 슬롯을 이용한 노드 간 데이터 송수신을 나타낸 구성도

[0035] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 시분할 접근방식을 적용한 무선 센서 네트워크에서 타임 슬롯을 이용한 상위 노드와 하위 노드 간 데이터 송수신을 나타낸 구성도

[0036] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 시분할 접근방식을 적용한 무선 센서 네트워크에서 타임 슬롯을 이용한 상위 노드와 하위 노드 간 데이터 송수신 과정을 나타낸 흐름도

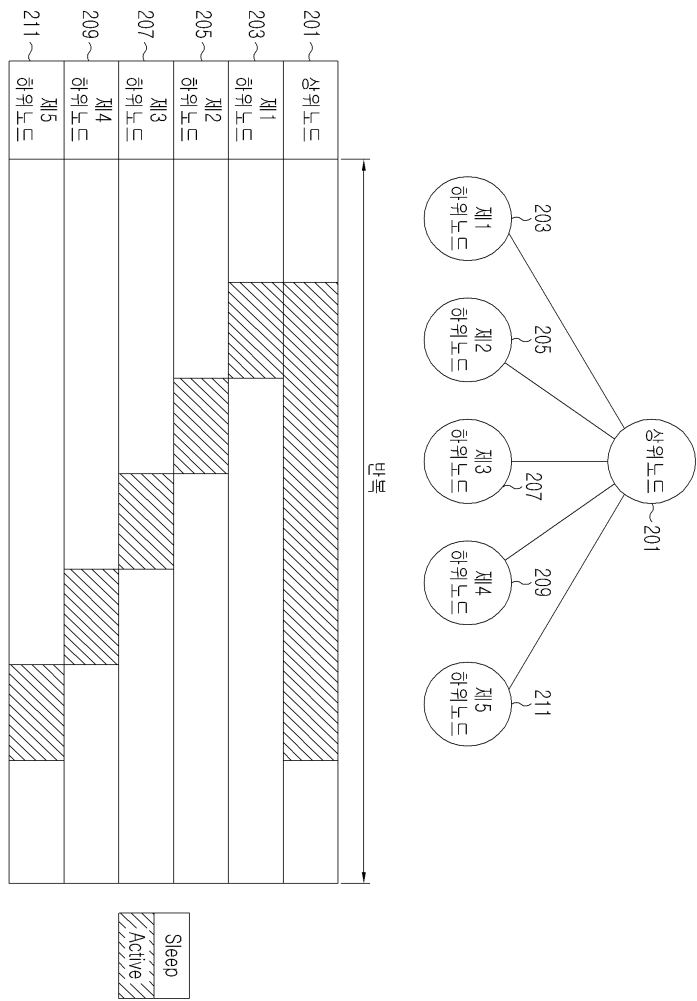
도면

도면1

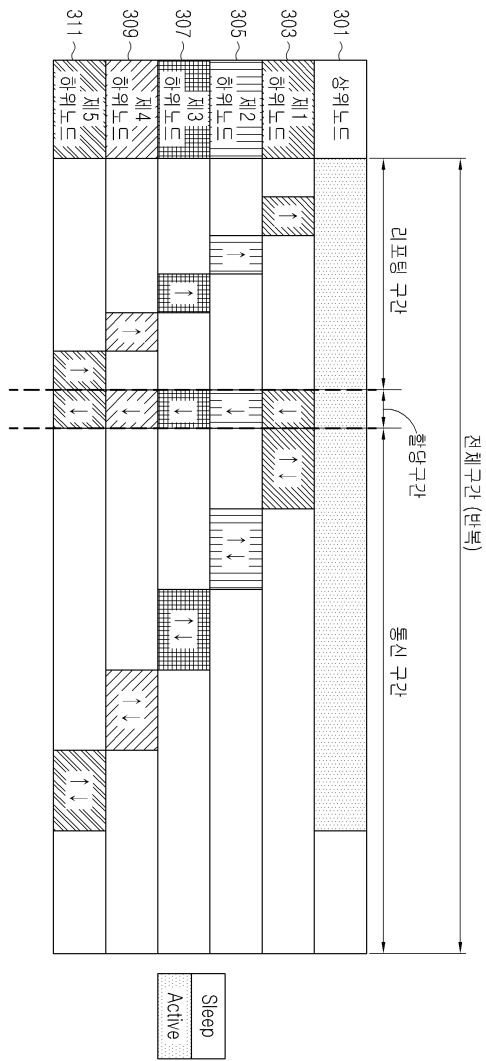




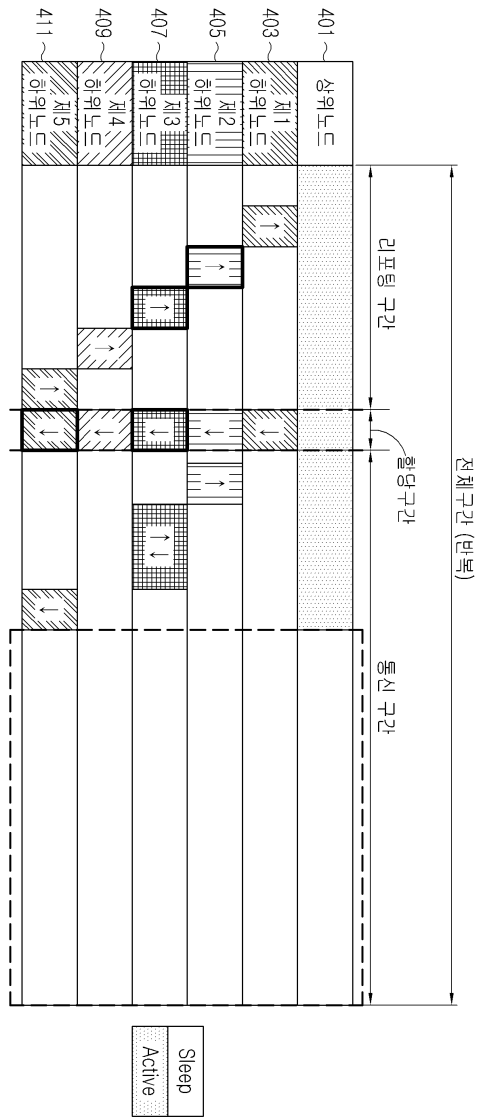
도면2



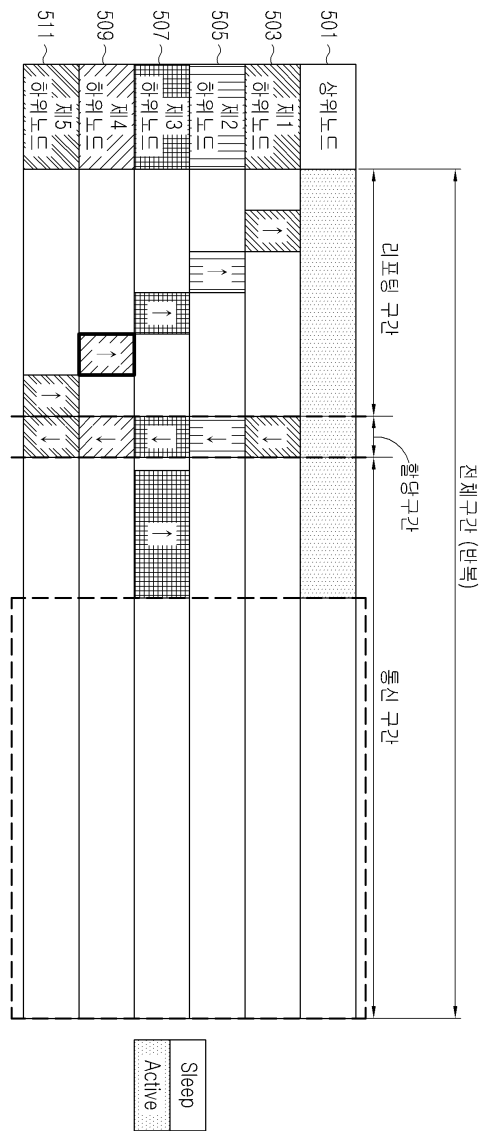
도면3



도면4



도면5



도면6

