



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월11일

(11) 등록번호 10-2031008

(24) 등록일자 2019년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 29/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04L 67/12 (2013.01)

H04L 67/16 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0039176

(22) 출원일자 2018년04월04일

심사청구일자 2018년04월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110061190 A

KR1020120002207 A

KR1020140037581 A

KR1020070099198 A

(73) 특허권자

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

조금배

광주광역시 서구 풍암중앙로 68(풍암동, 금호타운)

이승학

광주광역시 북구 양일로 55, 105동 105호(연제동, 현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

함상혁

전체 청구항 수 : 총 10 항

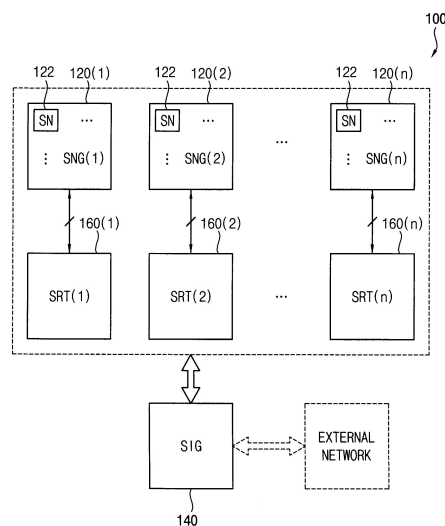
심사관 : 나용수

(54) 발명의 명칭 유비쿼터스 센서 네트워크

## (57) 요약

유리 창문을 가진 제1 내지 제n 공간들을 포함하는 건물에 구축되는 유비쿼터스 센서 네트워크는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들, 적어도 하나 이상의 싱크 노드 및 제1 내지 제n 공간 라우터들을 포함한다. 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들은 제1 내지 제n 공간들에 각각 설치되고, 적어도 하나 이상의 센서 노드를 포함한다. 적어도 하나 이상의 싱크 노드는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들에서 각각 생성되는 제1 내지 제n 센싱 정보들을 수집하거나 가공하여 외부 네트워크에 전달하고, 외부 네트워크로부터 전달되는 관리 정보에 기초하여 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들을 제어한다. 제1 내지 제n 공간 라우터들은 제1 내지 제n 공간들에서 유리 창문에 각각 설치되고, 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들과 무선으로 각각 연결되며, 싱크 노드와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들을 연동시킨다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**전영길**

광주광역시 동구 밤실로23번길 6-14(지산동)

**박순덕**

광주광역시 북구 비엔날레로 107, 101동 403호(용봉동, 중흥아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20164010201020

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 연구개발고급인력지원사업

연구과제명 건물 그린 리모델링을 위한 엔지니어링 및 시스템 고급트랙

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교 산학협력단

연구기간 2017.07.01 ~ 2018.04.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유리 창문을 가진 제1 내지 제 $n$ (단,  $n$ 은 2이상의 정수) 공간들을 포함하는 건물에 구축되는 유비쿼터스 센서 네트워크에 있어서,

상기 제1 내지 제 $n$  공간들에 각각 설치되고, 적어도 하나 이상의 센서 노드를 포함하는 제1 내지 제 $n$  센서 노드 그룹들;

상기 제1 내지 제 $n$  센서 노드 그룹들에서 각각 생성되는 제1 내지 제 $n$  센싱 정보들을 수집하거나 가공하여 외부 네트워크에 전달하고, 상기 외부 네트워크로부터 전달되는 관리 정보에 기초하여 상기 제1 내지 제 $n$  센서 노드 그룹들을 제어하는 적어도 하나 이상의 싱크 노드; 및

상기 제1 내지 제 $n$  공간들에서 상기 유리 창문에 각각 설치되고, 상기 제1 내지 제 $n$  센서 노드 그룹들과 무선으로 각각 연결되며, 상기 싱크 노드와 상기 제1 내지 제 $n$  센서 노드 그룹들을 연동시키는 제1 내지 제 $n$  공간 라우터들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 내지 제 $n$  공간 라우터들 중에서 적어도 하나 이상은 상기 싱크 노드와 무선으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제1 내지 제 $n$  공간 라우터들 각각은 상기 유리 창문의 유리창에 부착되는 투명 박막 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 제1 내지 제 $n$  공간 라우터들 각각은 상기 유리 창문의 창틀의 내외부면에 부착되는 칩(chip) 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 제1 내지 제 $n$  공간 라우터들 중에서 적어도 2개 이상은 무선으로 연결되거나 또는 상기 건물의 외벽, 내벽 또는 상기 외벽과 상기 내벽 사이의 공간을 통해 유선으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 건물의 외벽에 설치되고, 상기 제1 내지 제 $n$  공간 라우터들 중에서 적어도 2개 이상을 연동시키거나 또는 상기 제1 내지 제 $n$  공간 라우터들 중에서 적어도 하나 이상을 상기 싱크 노드와 연동시키는 적어도 하나 이상의 중계 라우터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 중계 라우터는 상기 건물의 코너 외벽에 설치되는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 중계 라우터 또는 상기 제1 내지 제 $n$  공간 라우터들 중에서 적어도 하나 이상은 상기 싱크 노드와 무선으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

## 청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 각각은 상기 유리 창문의 유리창에 부착되는 투명 박막 안테나를 포함하고,

상기 중계 라우터는 상기 외벽에 부착되는 투명 박막 안테나, 칩 안테나, 등방성 안테나 또는 다이폴(dipole) 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

## 청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 각각은 상기 유리 창문의 창틀의 내외부면에 부착되는 칩 안테나를 포함하고,

상기 중계 라우터는 상기 외벽에 부착되는 투명 박막 안테나, 칩 안테나, 등방성 안테나 또는 다이폴 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유비쿼터스 센서 네트워크.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유비쿼터스 센서 네트워크에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 유리 창문을 가진 공간들을 포함하는 건물에 구축되는 유비쿼터스 센서 네트워크에 관한 것이다. 한편, 본 발명은 '한국에너지기술평가원'의 '연구개발고급인력지원사업(건물 그린 리모델링을 위한 엔지니어링 및 시스템 고급트랙)' 지원 하에 도출된 발명이다.

### 배경 기술

[0002] 유비쿼터스 센서 네트워크 기술은 모든 사물에 컴퓨팅 능력과 통신 기능을 부여해 환경과 상황을 자동으로 인지하도록 하여 사용자에게 최적의 서비스를 제공할 수 있게 하는 기술이다. 일반적으로, 유비쿼터스 센서 네트워크는 일상생활에서 사용되는 가전기기, 사무용품 등에 장착되어 센싱 정보(예를 들어, 주변의 온도, 습도 등의 환경 정보, 사용자 정보 등)를 제공하는 센서(sensor) 노드들, 센서 노드들로부터 수집된 센싱 정보들을 수집하거나 가공하여 외부 네트워크에 전달하고 외부 네트워크로부터 전달되는 관리 정보에 기초하여 센서 노드들을 제어하는 싱크(sink) 노드를 포함한다. 이 때, 센서 노드들과 싱크 노드 간의 통신 거리에는 전파 신호 특성에 따른 한계가 있기 때문에(즉, 전파 신호가 진행됨에 따라 전파 신호 감쇠가 발생함), 유비쿼터스 센서 네트워크는 싱크 노드와 센서 노드들 사이에 위치하여 이들을 연동시키는 라우터(router)를 더 포함할 수 있다. 하지만, 유비쿼터스 센서 네트워크가 건물에 구축되는 경우에는 복잡하게 배치된 콘크리트 벽 구조물(이 때, 콘크리트 벽 구조물은 철근 등을 포함할 수 있음)들에 의해 전파 신호 감쇠가 급격하게 발생하기 때문에, 싱크 노드와 센서 노드들을 연동시키는 라우터가 포함된다고 하더라도 센서 노드들과 싱크 노드 사이에 통신이 원활히 이루어지지 않는 문제점이 있다. 이에, 종래의 유비쿼터스 센서 네트워크는 라우터의 개수를 증가시키거나 전파 신호의 세기를 높이는 방식으로 상기 문제점을 해결하고 있으나, 라우터의 개수 증가에 따른 비용 증가, 전파 신호의 세기에 따른 인체에 대한 부정적 영향 등에 기인하는 한계가 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 일 목적은 복잡하게 배치된 콘크리트 벽 구조물들을 포함하는 건물에 구축될 때 라우터의 개수를 늘리거나 전파 신호의 세기를 높이지 않더라도 센서 노드와 라우터 사이, 라우터와 싱크 노드 사이 및 센서 노드와 싱크 노드 사이에 통신이 원활히 이루어지게 하는 유비쿼터스 센서 네트워크를 제공하는 것이다. 다만, 본 발명의 목적은 상기 언급된 목적으로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유비쿼터스 센서 네트워크는 유리 창문을 가진 제1 내지 제n 공간들을 포함하는 건물에 구축될 수 있다. 이 때, 상기 유비쿼터스 센서 네트워크는 상기 제1 내지 제n 공간들에 각각 설치되고, 적어도 하나 이상의 센서 노드를 포함하는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들,

상기 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들에서 각각 생성되는 제1 내지 제n 센싱 정보들을 수집하거나 가공하여 외부 네트워크에 전달하고, 상기 외부 네트워크로부터 전달되는 관리 정보에 기초하여 상기 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들을 제어하는 적어도 하나 이상의 싱크 노드, 및 상기 제1 내지 제n 공간들에서 상기 유리 창문에 각각 설치되고, 상기 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들과 무선으로 각각 연결되며, 상기 싱크 노드와 상기 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들을 연동시키는 제1 내지 제n 공간 라우터들을 포함할 수 있다.

- [0005] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 중에서 적어도 하나 이상은 상기 싱크 노드와 무선으로 연결될 수 있다.
- [0006] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 각각은 상기 유리 창문의 유리창에 부착되는 투명 박막 안테나를 포함할 수 있다.
- [0007] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 각각은 상기 유리 창문의 창틀의 내외부면에 부착되는 칩(chip) 안테나를 포함할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 중에서 적어도 2개 이상은 무선으로 연결되거나 또는 상기 건물의 외벽, 내벽 또는 상기 외벽과 상기 내벽 사이의 공간을 통해 유선으로 연결될 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 의하면, 상기 유비쿼터스 센서 네트워크는 상기 건물의 외벽에 설치되고, 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 중에서 적어도 2개 이상을 연동시키거나 또는 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 중에서 적어도 하나 이상을 상기 싱크 노드와 연동시키는 적어도 하나 이상의 중계 라우터를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 의하면, 상기 중계 라우터는 상기 건물의 코너 외벽에 설치될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 의하면, 상기 중계 라우터 또는 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 중에서 적어도 하나 이상은 상기 싱크 노드와 무선으로 연결될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 각각은 상기 유리 창문의 유리창에 부착되는 투명 박막 안테나를 포함하고, 상기 중계 라우터는 상기 외벽에 부착되는 상기 투명 박막 안테나, 칩 안테나, 등방성 안테나 또는 다이폴(dipole) 안테나를 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 내지 제n 공간 라우터들 각각은 상기 유리 창문의 창틀의 내외부면에 부착되는 칩 안테나를 포함하고, 상기 중계 라우터는 상기 외벽에 부착되는 상기 투명 박막 안테나, 칩 안테나, 등방성 안테나 또는 다이폴 안테나를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0014] 본 발명의 실시예들에 따른 유비쿼터스 센서 네트워크는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(이 때, 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들 각각은 적어도 하나 이상의 센서 노드를 포함함)이 유리 창문을 가진 제1 내지 제n 공간들에 각각 설치되고, 제1 내지 제n 공간 라우터들(이 때, 제1 내지 제n 공간 라우터들은 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들과 무선으로 각각 연결되고, 싱크 노드와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들을 연동시킴)이 제1 내지 제n 공간들의 유리 창문에 각각 설치되며, 싱크 노드(이 때, 싱크 노드는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들에서 각각 생성되는 제1 내지 제n 센싱 정보들을 수집하거나 가공하여 외부 네트워크에 전달하고, 외부 네트워크로부터 전달되는 관리 정보에 기초하여 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들을 제어함)가 제1 내지 제n 공간 라우터들을 통해 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들과 연동되는 구조를 가짐으로써, 복잡하게 배치된 콘크리트 벽 구조물들을 포함하는 건물에 구축되더라도 전파 신호 감쇠가 적게 발생하는 유리 창문을 이용(즉, 콘크리트 벽 구조물들을 우회)하여 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들과 제1 내지 제n 공간 라우터들 사이, 제1 내지 제n 공간 라우터들과 싱크 노드 사이 및 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들과 싱크 노드 사이에 직간접적인 통신이 효율적으로 이루어지게 할 수 있다. 이에, 상기 유비쿼터스 센서 네트워크는 라우터의 개수를 늘리거나 전파 신호의 세기를 높이지 않더라도 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들과 제1 내지 제n 공간 라우터들 사이, 제1 내지 제n 공간 라우터들과 싱크 노드 사이 및 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들과 싱크 노드 사이에 통신이 원활히 이루어지게 할 수 있다. 다만, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유비쿼터스 센서 네트워크를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1의 유비쿼터스 센서 네트워크에서 센서 노드, 공간 라우터 및 싱크 노드 간에 통신이 수행되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 3a는 도 1의 유비쿼터스 센서 네트워크에서 공간 라우터의 투명 박막 안테나가 유리 창문의 유리창에 부착되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 3b는 도 1의 유비쿼터스 센서 네트워크에서 공간 라우터의 칩 안테나가 유리 창문의 창틀의 내외부면에 부착되는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 유비쿼터스 센서 네트워크를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4의 유비쿼터스 센서 네트워크에서 센서 노드, 공간 라우터, 중계 라우터 및 싱크 노드 간에 통신이 수행되는 일 예를 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.
- [0017] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0019] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0020] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0022] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유비쿼터스 센서 네트워크를 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1의 유비쿼터스 센서 네트워크에서 센서 노드, 공간 라우터 및 싱크 노드 간에 통신이 수행되는 일 예를 나타내는 도면이며, 도 3a는 도 1의 유비쿼터스 센서 네트워크에서 공간 라우터의 투명 박막 안테나가 유리 창문의 유리창에 부착되는 일 예를 나타내는 도면이고, 도 3b는 도 1의 유비쿼터스 센서 네트워크에서 공간 라우터의 칩 안테나가 유리 창문의 창틀의 내외부면에 부착되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0024] 도 1 내지 도 3b를 참조하면, 유비쿼터스 센서 네트워크(100)는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ...,



120(n)), 적어도 하나 이상의 싱크 노드(140) 및 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))을 포함할 수 있다. 한편, 도 1에서는 하나의 싱크 노드(140)만이 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 유비쿼터스 센서 네트워크(100)는 복수의 싱크 노드(140)들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 유비쿼터스 센서 네트워크(100)가 k층을 가진 빌딩에 구축되는 경우, k개의 싱크 노드(140)들이 각 층마다 설치될 수 있다.

[0025] 유비쿼터스 센서 네트워크(100)는 유리 창문(예를 들어, 도 2에서는 WND(1), WND(2), WND(3), WND(4), WND(5)로 표시)을 가진 제1 내지 제n 공간들(예를 들어, 도 2에서는 SP(1), SP(2), SP(3), SP(4), SP(5)로 표시)을 포함하는 건물에 구축될 수 있다. 이 때, 제1 내지 제n 공간들 각각은 사람이 활동하는 건물 내부의 방, 거실 등을 의미하고, 그에 따라, 제1 내지 제n 공간들 각각은 사람이 외부로 볼 수 있는 유리 창문을 포함할 수 있다. 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))은 건물의 제1 내지 제n 공간들에 각각 설치될 수 있다. 즉, 제1 센서 노드 그룹(120(1))은 건물의 제1 공간에 설치되고, 제2 센서 노드 그룹(120(2))은 건물의 제2 공간에 설치되며, 제n 센서 노드 그룹(120(n))은 건물의 제n 공간에 설치될 수 있다. 이 때, 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n)) 각각은 적어도 하나 이상의 센서 노드(122)를 포함할 수 있다. 즉, 제1 센서 노드 그룹(120(1))은 건물의 제1 공간에 설치된 적어도 하나 이상의 센서 노드(122)로 구성된 그룹이고, 제2 센서 노드 그룹(120(2))은 건물의 제2 공간에 설치된 적어도 하나 이상의 센서 노드(122)로 구성된 그룹이며, 제n 센서 노드 그룹(120(n))은 건물의 제n 공간에 설치된 적어도 하나 이상의 센서 노드(122)로 구성된 그룹일 수 있다. 따라서, 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))은 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))과 무선으로 각각 연결되어 통신을 수행할 수 있다.

[0026] 싱크 노드(140)는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))에서 각각 생성되는 제1 내지 제n 센싱 정보들을 수집하거나 가공하여 외부 네트워크(즉, EXTERNAL NETWORK로 표시)에 전달할 수 있다. 예를 들어, 싱크 노드(140)는 제1 공간 라우터(160(1))를 통해 제1 센서 노드 그룹(120(1))에서 생성되는 제1 센싱 정보를 수신하고, 제2 공간 라우터(160(2))를 통해 제2 센서 노드 그룹(120(2))에서 생성되는 제2 센싱 정보를 수신하며, 제n 공간 라우터(160(n))를 통해 제n 센서 노드 그룹(120(n))에서 생성되는 제n 센싱 정보를 수신할 수 있다. 또한, 싱크 노드(140)는 외부 네트워크로부터 전달되는 관리 정보에 기초하여 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))을 제어할 수 있다. 예를 들어, 싱크 노드(140)는 제1 공간 라우터(160(1))를 통해 제1 센서 노드 그룹(120(1))에 제1 관리 정보를 송신하고, 제2 공간 라우터(160(2))를 통해 제2 센서 노드 그룹(120(2))에 제2 관리 정보를 송신하며, 제n 공간 라우터(160(n))를 통해 제n 센서 노드 그룹(120(n))에 제n 관리 정보를 송신할 수 있다. 실시예에 따라, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))이 멀티 호핑(multi hopping) 방식의 통신을 수행하는 경우, 싱크 노드(140)는 2개 이상의 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))에 의한 중계 방식으로 특정 센서 노드 그룹(120(1), ..., 120(n))과 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 싱크 노드(140)는 제1 센서 노드 그룹(120(1))에서 생성된 제1 센싱 정보를 제1 공간 라우터(160(1)) 및 제1 공간 라우터(160(1))와 연동되는 특정 공간 라우터(160(1), ..., 160(n))를 통해 중계 방식(즉, 무선 호핑 방식)으로 수신할 수 있다. 다른 예를 들어, 싱크 노드(140)는 제1 센서 노드 그룹(120(1))에 제공될 제1 관리 정보를 제1 공간 라우터(160(1)) 및 제1 공간 라우터(160(1))와 연동되는 특정 공간 라우터(160(1), ..., 160(n))를 통해 중계 방식으로 송신할 수 있다.

[0027] 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))은 제1 내지 제n 공간들에서 유리 창문에 각각 설치될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 공간 라우터(160(1))는 제1 공간(SP(1))의 유리 창문(WND(1))에 설치되고, 제2 공간 라우터(160(2))는 제2 공간(SP(2))의 유리 창문(WND(2))에 설치되며, 제3 공간 라우터(160(3))는 제3 공간(SP(3))의 유리 창문(WND(3))에 설치되고, 제4 공간 라우터(160(4))는 제4 공간(SP(4))의 유리 창문(WND(4))에 설치되며, 제5 공간 라우터(160(5))는 제5 공간(SP(5))의 유리 창문(WND(5))에 설치될 수 있다. 따라서, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))은 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))과 무선으로 각각 연결될 수 있다. 이 때, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))이 제1 내지 제n 공간들에서 유리 창문에 각각 설치되기 때문에, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))은 장애물(예를 들어, 콘크리트 벽 구조물)에 의한 비가시(즉, 보이지 않는) 경로 없이 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))과 각각 무선 통신을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 도 3a에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n)) 각각은 유리 창문의 유리창(GL)에 부착되는 투명 박막 안테나(TANT)를 포함할 수 있다. 한편, 도 3a에서는 투명 박막 안테나(TANT)가 유리 창문의 유리창(GL)의 일부 영역에 부착되는 것으로 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 투명 박막 안테나(TANT)는 유리 창문의 유리창(GL)의 전체 영역에 부착될 수도 있다. 다른 실시예에서, 도 3b에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n)) 각각은 유리 창문의 창틀(WF)의 내외부면에 부착되는 칩 안테나(CANT)를 포함할 수 있다. 이 때, 칩 안테나(CANT)는 유리 창문의 창틀(WF)의 외부면에 부착된 부분과 유리 창문의 창틀(WF)의 내부면

에 부착된 부분을 포함하기 때문에, 칩 안테나(CANT)를 통해 전파 신호가 송수신될 때 유리 창문의 창틀(WF) 자체에 의해 전파 신호가 방해되는 것을 방지할 수 있다.

[0028] 상술한 바와 같이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))이 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))과 무선 통신을 수행함에 있어 가시(즉, 보이는) 경로만이 존재하기 때문에(즉, 콘크리트 벽 구조물과 같은 장애물이 존재하지 않음), 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))과 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n)) 사이에서 급격한 전파 신호 감쇠는 발생하지 않는다. 한편, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))은 싱크 노드(140)와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))을 연동시킬 수 있다. 이 때, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n)) 중에서 적어도 하나 이상은 싱크 노드(140)와 무선으로 연결될 수 있다. 따라서, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))이 싱크 노드(140)와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n)) 사이에서 통신을 수행하고, 그에 따라, 싱크 노드(140)와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))이 연동될 수 있다. 실시예에 따라, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))이 멀티 호핑 방식의 통신을 수행하는 경우, 싱크 노드(140)는 2개 이상의 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))에 의한 중계 방식으로 특정 센서 노드 그룹(120(1), ..., 120(n))과 통신을 수행할 수 있다. 이 경우, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n)) 중에서 적어도 2개 이상은 무선으로 연결되거나 또는 건물의 외벽, 내벽 또는 외벽과 내벽 사이의 공간을 통해 유선으로 연결(예를 들어, 도 2에서는 CON(1), CON(2), CON(3), CON(4), CON(5)로 표시)될 수 있다. 즉, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n)) 사이에서 통신이 이루어질 수 있으므로, 싱크 노드(140)와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))은 2개 이상의 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))에 의한 중계 방식으로 연동될 수 있다.

[0029] 이와 같이, 유비쿼터스 센서 네트워크(100)는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))이 때, 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n)) 각각은 적어도 하나 이상의 센서 노드를 포함함)이 유리 창문을 가진 제1 내지 제n 공간들에 각각 설치되고, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))이 때, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))은 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))과 무선으로 각각 연결되고, 싱크 노드(140)와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))을 연동시킴)이 제1 내지 제n 공간들의 유리 창문에 각각 설치되며, 싱크 노드(140)(이 때, 싱크 노드(140)는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))에서 각각 생성되는 제1 내지 제n 센싱 정보들을 수집하거나 가공하여 외부 네트워크에 전달하고, 외부 네트워크로부터 전달되는 관리 정보에 기초하여 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))을 제어함)가 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))을 통해 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))과 연동되는 구조를 가짐으로써, 복잡하게 배치된 콘크리트 벽 구조물들을 포함하는 건물에 구축되더라도 전파 신호 감쇠가 적게 발생하는 유리 창문을 이용(즉, 콘크리트 벽 구조물들을 우회)하여 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))과 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n)) 사이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))과 싱크 노드(140) 사이 및 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))과 싱크 노드(140) 사이에 직간접적인 통신이 효율적으로 이루어지게 할 수 있다. 그 결과, 유비쿼터스 센서 네트워크(100)는 라우터의 개수를 늘리거나 전파 신호의 세기를 높이지 않더라도 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))과 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n)) 사이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(160(1), ..., 160(n))과 싱크 노드(140) 사이 및 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(120(1), ..., 120(n))과 싱크 노드(140) 사이에 통신이 원활히 이루어지게 할 수 있다.

[0030] 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 유비쿼터스 센서 네트워크를 나타내는 도면이고, 도 5는 도 4의 유비쿼터스 센서 네트워크에서 센서 노드, 공간 라우터, 중계 라우터 및 싱크 노드 간에 통신이 수행되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[0031] 도 4 및 도 5를 참조하면, 유비쿼터스 센서 네트워크(200)는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n)), 적어도 하나 이상의 싱크 노드(240), 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 및 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))을 포함할 수 있다. 한편, 도 4에서는 하나의 싱크 노드(240)만이 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 유비쿼터스 센서 네트워크(200)는 복수의 싱크 노드(240)들을 포함할 수 있다. 또한, 도 4에서는 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))이 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 유비쿼터스 센서 네트워크(200)는 하나의 중계 라우터(280(1), ..., 280(m))만을 포함할 수도 있다.

[0032] 유비쿼터스 센서 네트워크(200)는 유리 창문(예를 들어, 도 5에서는 WND(1), WND(2), WND(3), WND(4), WND(5)로 표시)을 가진 제1 내지 제n 공간들(예를 들어, 도 5에서는 SP(1), SP(2), SP(3), SP(4), SP(5)로 표시)을 포함하는 건물에 구축될 수 있다. 이 때, 제1 내지 제n 공간들 각각은 사람이 활동하는 건물 내부의 방, 거실



등을 의미하고, 그에 따라, 제1 내지 제n 공간들 각각은 사람이 외부를 볼 수 있는 유리 창문을 포함할 수 있다. 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))은 건물의 제1 내지 제n 공간들에 각각 설치될 수 있다. 즉, 제1 센서 노드 그룹(220(1))은 건물의 제1 공간에 설치되고, 제2 센서 노드 그룹(220(2))은 건물의 제2 공간에 설치되며, 제n 센서 노드 그룹(220(n))은 건물의 제n 공간에 설치될 수 있다. 이 때, 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n)) 각각은 적어도 하나 이상의 센서 노드(222)를 포함할 수 있다. 즉, 제1 센서 노드 그룹(220(1))은 건물의 제1 공간에 설치된 적어도 하나 이상의 센서 노드(222)로 구성된 그룹이고, 제2 센서 노드 그룹(220(2))은 건물의 제2 공간에 설치된 적어도 하나 이상의 센서 노드(222)로 구성된 그룹이며, 제n 센서 노드 그룹(220(n))은 건물의 제n 공간에 설치된 적어도 하나 이상의 센서 노드(222)로 구성된 그룹일 수 있다. 따라서, 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))은 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 무선으로 각각 연결되어 무선 통신을 수행할 수 있다.

[0033] 싱크 노드(240)는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))에서 각각 생성되는 제1 내지 제n 센싱 정보들을 수집하거나 가공하여 외부 네트워크(즉, EXTERNAL NETWORK로 표시)에 전달할 수 있다. 예를 들어, 싱크 노드(240)는 제1 공간 라우터(260(1))를 통해 제1 센서 노드 그룹(220(1))에서 생성되는 제1 센싱 정보를 수신하고, 제2 공간 라우터(260(2))를 통해 제2 센서 노드 그룹(220(2))에서 생성되는 제2 센싱 정보를 수신하며, 제n 공간 라우터(260(n))를 통해 제n 센서 노드 그룹(220(n))에서 생성되는 제n 센싱 정보를 수신할 수 있다. 또한, 싱크 노드(240)는 외부 네트워크로부터 전달되는 관리 정보에 기초하여 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))을 제어할 수 있다. 예를 들어, 싱크 노드(240)는 제1 공간 라우터(260(1))를 통해 제1 센서 노드 그룹(220(1))에 제1 관리 정보를 송신하고, 제2 공간 라우터(260(2))를 통해 제2 센서 노드 그룹(220(2))에 제2 관리 정보를 송신하며, 제n 공간 라우터(260(n))를 통해 제n 센서 노드 그룹(220(n))에 제n 관리 정보를 송신할 수 있다. 실시예에 따라, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))이 멀티 호핑 방식의 통신을 수행하는 경우, 싱크 노드(240)는 2개 이상의 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))에 의한 중계 방식 또는 1개 이상의 공간 라우터(260(1), ..., 260(n))와 1개 이상의 중계 라우터(280(1), ..., 280(m))에 의한 중계 방식으로 특정 센서 노드 그룹(220(1), ..., 220(n))과 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 싱크 노드(240)는 제1 센서 노드 그룹(220(1))에서 생성된 제1 센싱 정보를 제1 공간 라우터(260(1)) 및 제1 공간 라우터(260(1))와 연동되는 특정 공간 라우터(260(1), ..., 260(n))나 특정 중계 라우터(280(1), ..., 280(m))를 통해 중계 방식으로 수신할 수 있다. 다른 예를 들어, 싱크 노드(240)는 제1 센서 노드 그룹(220(1))에 제공될 제1 관리 정보를 제1 공간 라우터(260(1)) 및 제1 공간 라우터(260(1))와 연동되는 특정 공간 라우터(260(1), ..., 260(n))나 특정 중계 라우터(280(1), ..., 280(m))를 통해 중계 방식으로 송신할 수 있다.

[0034] 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))은 제1 내지 제n 공간들에서 유리 창문에 각각 설치될 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 공간 라우터(160(1))는 제1 공간(SP(1))의 유리 창문(WND(1))에 설치되고, 제2 공간 라우터(160(2))는 제2 공간(SP(2))의 유리 창문(WND(2))에 설치되며, 제3 공간 라우터(160(3))는 제3 공간(SP(3))의 유리 창문(WND(3))에 설치되고, 제4 공간 라우터(160(4))는 제4 공간(SP(4))의 유리 창문(WND(4))에 설치되며, 제5 공간 라우터(160(5))는 제5 공간(SP(5))의 유리 창문(WND(5))에 설치될 수 있다. 따라서, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))은 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))과 무선으로 각각 연결될 수 있다. 이 때, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))이 제1 내지 제n 공간들에서 유리 창문에 각각 설치되기 때문에, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))은 장애물(예를 들어, 콘크리트 벽 구조물)에 의한 비가시 경로 없이 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))과 각각 무선 통신을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 각각은 유리 창문의 유리창에 부착되는 투명 박막 안테나를 포함할 수 있다. 이 때, 투명 박막 안테나는 투명하게 제조되기 때문에, 유리창의 일부 영역 또는 전체 영역에 부착되더라도 사람이 시인할 수 없다. 다른 실시예에서, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 각각은 유리 창문의 창틀의 내외부면에 부착되는 칩 안테나를 포함할 수 있다. 이 때, 칩 안테나는 유리 창문의 창틀의 외부면에 부착된 부분과 유리 창문의 창틀의 내부면에 부착된 부분을 포함하기 때문에, 칩 안테나를 통해 전파 신호가 송수신될 때 유리 창문의 창틀 자체에 의해 전파 신호가 방해되는 것을 방지할 수 있다.

[0035] 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))은 건물의 외벽에 설치될 수 있다. 이 때, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))은 건물의 외벽에 부착되는 투명 박막 안테나, 칩 안테나, 등방성 안테나 또는 다이폴 안테나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))은 건물의 코너 외벽(예를 들어, 도 5에서는 M(1), M(2), M(3), M(4)로 표시)에 설치될 수 있다. 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))이 건물의 서로 다른 벽면에 설치되는 경우, 제1 내지 제n 공

간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 사이에 통신이 원활하지 않을 수 있다. 또한, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 싱크 노드(240)가 건물의 서로 다른 벽면에 설치되는 경우, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 싱크 노드(240) 사이에 통신이 원활하지 않을 수 있다. 따라서, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))이 건물의 외벽(예를 들어, 코너 외벽 등)에 설치되어 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 중에서 적어도 2개 이상을 연동시키거나 또는 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 중에서 적어도 하나 이상을 싱크 노드(240)와 연동시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m)) 중에서 적어도 하나 이상은 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 중에서 적어도 하나 이상 및 싱크 노드(240)와 무선으로 연결될 수 있다. 이와 같이, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))은 건물의 서로 다른 벽면에 설치되는 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 사이의 통신을 보완하거나 및/또는 건물의 서로 다른 벽면에 설치되는 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 싱크 노드(240) 사이의 통신을 보완할 수 있다.

[0036]

상술한 바와 같이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))이 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))과 무선 통신을 수행함에 있어 가시 경로만이 존재하기 때문에(즉, 콘크리트 벽 구조물과 같은 장애물이 존재하지 않음), 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n)) 사이에서 급격한 전파 신호 감쇠는 발생하지 않는다. 한편, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))은 싱크 노드(240)와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))을 연동시킬 수 있다. 이 때, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 중에서 적어도 하나 이상은 싱크 노드(240)와 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))은 싱크 노드(240)와 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))을 연동시킬 수 있다. 이 때, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m)) 중에서 적어도 하나 이상은 싱크 노드(240)와 무선으로 연결될 수 있다. 따라서, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))이 싱크 노드(240)와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n)) 사이에서 무선 통신을 수행하고, 그에 따라, 싱크 노드(240)와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))이 연동될 수 있다. 실시예에 따라, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))이 멀티 호핑 방식의 통신을 수행하는 경우, 싱크 노드(240)는 2개 이상의 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))에 의한 중계 방식 또는 1개 이상의 공간 라우터(260(1), ..., 260(n))와 1개 이상의 중계 라우터(280(1), ..., 280(m))에 의한 중계 방식으로 특정 센서 노드 그룹(220(1), ..., 220(n))과 통신을 수행할 수 있다. 이 경우, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 중에서 적어도 2개 이상 또는 1개 이상의 공간 라우터(260(1), ..., 260(n))와 1개 이상의 중계 라우터(280(1), ..., 280(m))는 무선으로 연결될 수 있다. 즉, 싱크 노드(240)와 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))은 2개 이상의 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))에 의한 중계 방식 또는 1개 이상의 공간 라우터(260(1), ..., 260(n))와 1개 이상의 중계 라우터(280(1), ..., 280(m))에 의한 중계 방식으로 연동될 수 있다.

[0037]

이와 같이, 유비쿼터스 센서 네트워크(200)는 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))이 유리 창문을 가진 제1 내지 제n 공간들에 각각 설치되고, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))이 제1 내지 제n 공간들의 유리 창문에 각각 설치되며, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))이 건물의 외벽에 설치되고, 싱크 노드(240)가 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))을 통해 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))과 연동되는 구조를 가짐으로써, 복잡하게 배치된 콘크리트 벽 구조물들을 포함하는 건물에 구축되더라도 전파 신호 감쇠가 적게 발생하는 유리 창문을 이용(즉, 콘크리트 벽 구조물들을 우회)하여 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))과 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 사이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m)) 사이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 싱크 노드(240) 사이, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))과 싱크 노드(240) 사이 및 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))과 싱크 노드(240) 사이에 직간접적인 통신이 효율적으로 이루어지게 할 수 있다. 그 결과, 유비쿼터스 센서 네트워크(200)는 라우터의 개수를 늘리거나 전파 신호의 세기를 높이지 않더라도 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))과 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n)) 사이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m)) 사이, 제1 내지 제n 공간 라우터들(260(1), ..., 260(n))과 싱크 노드(240) 사이, 제1 내지 제m 중계 라우터들(280(1), ..., 280(m))과 싱크 노드(240) 사이 및 제1 내지 제n 센서 노드 그룹들(220(1), ..., 220(n))과 싱크 노드(240) 사이에 통신이 원활히 이루어지게 할 수 있다.

산업상 이용가능성

[0038] 본 발명은 유리 창문을 가진 공간들을 포함하는 건물에 구축되는 유비쿼터스 센서 네트워크에 광범위하게 적용될 수 있다. 한편, 이상에서는 본 발명에 대하여 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 아래 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0039]
- 100: 유비쿼터스 센서 네트워크

120: 센서 노드 그룹

122: 센서 노드

140: 싱크 노드

160: 공간 라우터

200: 유비쿼터스 센서 네트워크

220: 센서 노드 그룹

222: 센서 노드

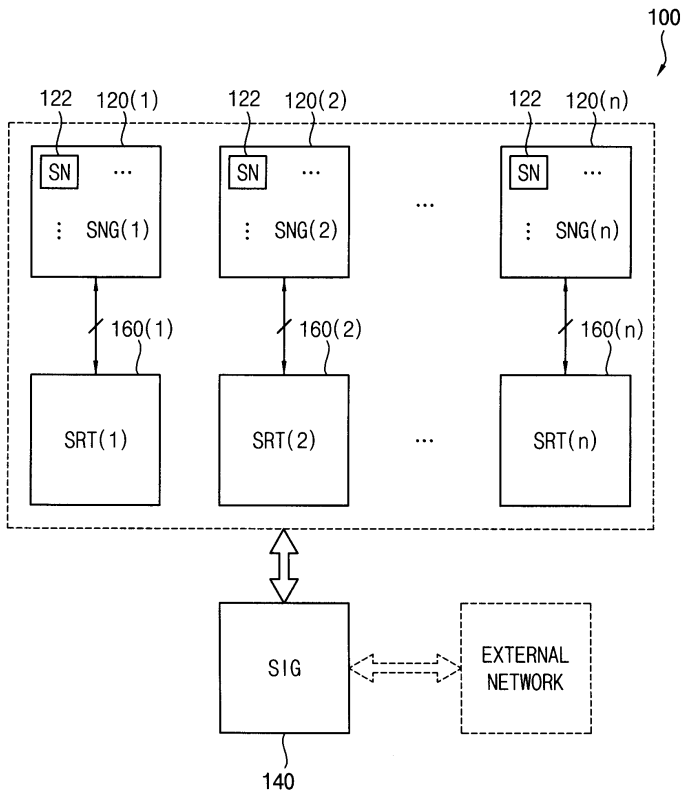
240: 싱크 노드

260: 공간 라우터

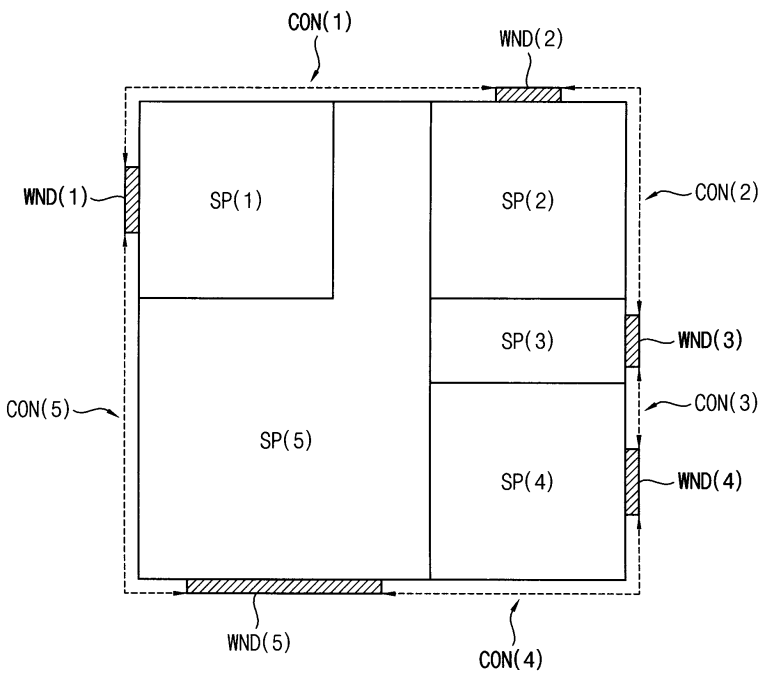
280: 중계 라우터

도면

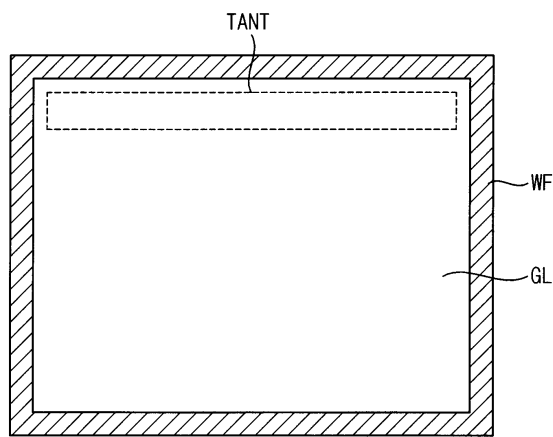
도면1



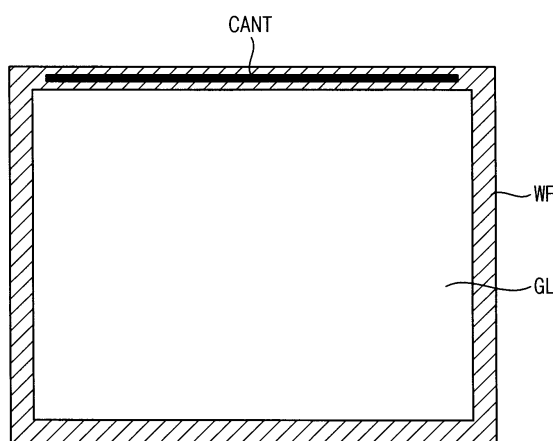
도면2



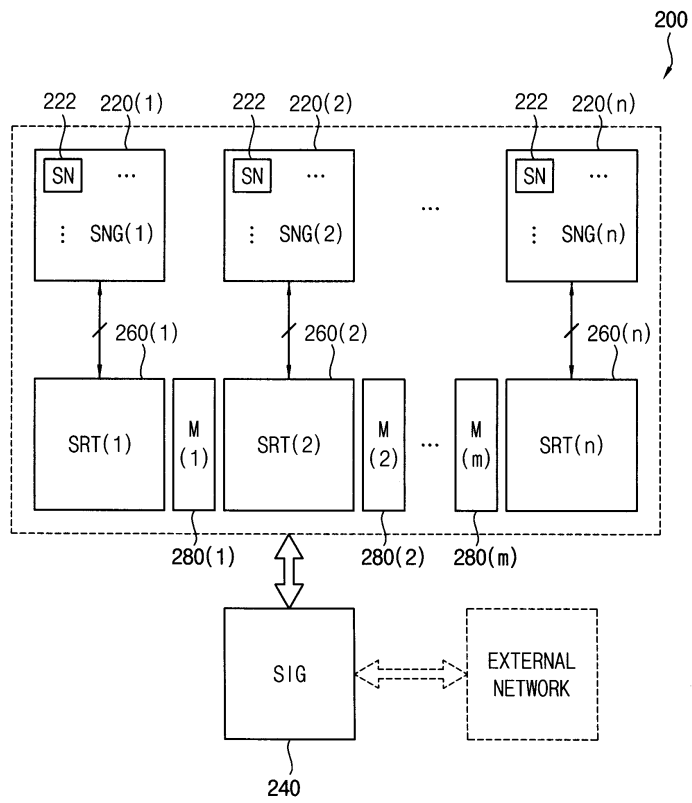
도면3a



도면3b



도면4



도면5

