



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0072228
(43) 공개일자 2008년08월06일

(51) Int. Cl.

H04B 13/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0010693

(22) 출원일자 2007년02월01일

심사청구일자 2007년02월01일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

안순신

서울 강남구 압구정동 신현대아파트 113동 302호

조재준

경기 고양시 덕양구 화정1동 달빛마을아파트 217동 1202호

임상순

제주 남제주군 대정읍 상모리 3877-1

(74) 대리인

현중철

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송시스템 및 그 방법

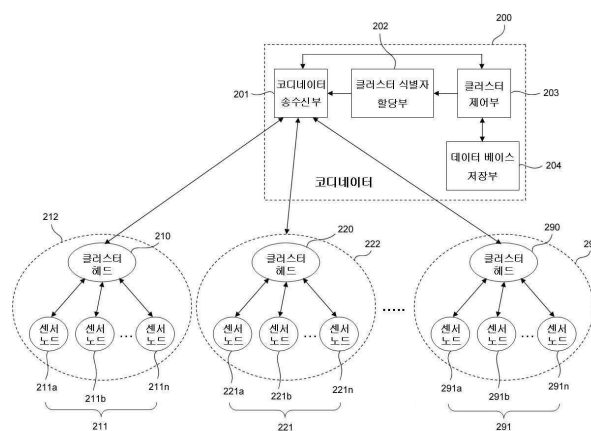
(57) 요약

클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템 및 그 방법이 개시된다.

본 발명에 따른 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템은, 코디네이터, 클러스터 헤드 및 상기 클러스터 헤드와 연결된 센서 노드를 포함하는 센싱 데이터 전송 시스템에 있어서, 상기 코디네이터는, 각각의 클러스터를 구분하는 클러스터 식별자를 상기 클러스터 헤드로 전송하고, 인간 신체에 부착된 상기 센서 노드의 위치 정보 및 센싱 데이터를 상기 클러스터 헤드로부터 수신하는 코디네이터 송수신부, 상기 클러스터 헤드의 위치정보를 수신하고, 상기 수신한 위치정보를 기반으로 상기 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 부여하는 클러스터 식별자 할당부, 및 상기 클러스터 식별자를 생성하며, 상기 센서 노드의 위치 정보 및 센싱 데이터를 저장하는 클러스터 제어부를 포함하고, 상기 클러스터 헤드는, 상기 클러스터 식별자 및 인간 신체에 부착된 상기 센서 노드의 위치 정보 및 센싱 데이터를 저장하는 저장부, 및 상기 코디네이터로부터 상기 클러스터 헤드 및 상기 센서 노드의 위치 정보를 수신하고, 상기 수신한 센서 노드의 위치 정보를 상기 센서 노드에 전송하는 헤드 송수신부를 포함한다.

본 발명에 의하면, 인간 신체에 근거한 신체 네트워크 토폴로지에 따라 선택적으로 센싱 데이터를 취합함으로써 센싱 데이터의 신뢰성을 높일 수 있고, 센싱 데이터의 전송 효율을 높일 수 있으며, 인간 신체 센서 네트워크 망의 에너지 효율을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

코디네이터, 클러스터 헤드 및 상기 클러스터 헤드와 연결된 센서 노드를 포함하는 센싱 데이터 전송 시스템에 있어서,

상기 코디네이터는,

각각의 클러스터를 구분하는 클러스터 식별자를 상기 클러스터 헤드로 전송하고, 인간 신체에 부착된 상기 센서 노드의 위치 정보 및 센싱 데이터를 상기 클러스터 헤드로부터 수신하는 코디네이터 송수신부;

상기 클러스터 헤드의 위치정보를 수신하고, 상기 수신한 위치정보를 기반으로 상기 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 부여하는 클러스터 식별자 할당부; 및

상기 클러스터 식별자를 생성하며, 상기 센서 노드의 위치 정보 및 센싱 데이터를 저장하는 클러스터 제어부를 포함하고,

상기 클러스터 헤드는,

상기 클러스터 식별자 및 인간 신체에 부착된 상기 센서 노드의 위치 정보 및 센싱 데이터를 저장하는 저장부; 및

상기 코디네이터로부터 상기 클러스터 헤드 및 상기 센서 노드의 위치 정보를 수신하고, 상기 수신한 센서 노드의 위치 정보를 상기 센서 노드에 전송하는 헤드 송수신부를 포함하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 클러스터 헤드는, 상기 저장된 클러스터 식별자와 상기 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자가 동일한지의 여부를 판단하는 클러스터 식별자 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 클러스터 식별자를 이용한 인간신체의 센싱 데이터 전송 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 코디네이터는, 인간 신체 부위를 계층적으로 배열하여 코드화한 인간 신체 코드의 데이터베이스 테이블을 저장하는 데이터베이스 저장부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 클러스터 식별자는, 센싱 데이터 타입에 관한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템.

청구항 5

코디네이터, 클러스터 헤드 및 상기 클러스터 헤드와 연결된 센서 노드를 포함하는 센싱 데이터 전송 방법에 있어서,

인간의 신체 피부에 부착된 상기 코디네이터가 상기 인간의 신체 피부의 소정의 부위에 부착된 상기 센서 노드의 위치 정보를 획득하는 단계;

상기 코디네이터에서 상기 획득된 센서 노드의 위치 정보로부터 상기 센서 노드를 클러스터로 분할하고, 상기 분할된 클러스터에 포함된 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 각각 부여하고, 상기 부여된 클러스터 식별자를 상기 클러스터 헤드에 저장하는 단계;

상기 코디네이터에서 상기 클러스터 헤드에게 클러스터 식별자가 포함된 비콘을 전송하는 단계; 및

상기 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 상기 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일할 경우, 상기 클러스터 헤드가 속한 클러스터 내의 센서노드의 센싱데이터를 취합하여 상기 코디네이터에 전송하는 단계를 포함하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 코디네이터에 전송하는 단계는,

상기 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 상기 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일할 경우, 상기 센서 노드의 센싱데이터를 취합하여 상기 클러스터 헤드의 비콘을 상기 코디네이터의 비경합 구간에 전송하는 것을 특징으로 하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 코디네이터에 전송하는 단계는,

상기 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 상기 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일하지 않을 경우, 상기 클러스터 헤드를 슬립 모드로 구성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 코디네이터에 전송하는 단계는,

상기 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 상기 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일하지 않을 경우, 상기 클러스터 헤드가 속한 클러스터의 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하여, 상기 클러스터 헤드의 비콘을 상기 코디네이터의 경합 접근 구간에 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 클러스터 식별자는 센싱 데이터 타입에 관한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 10

제 5 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<10> 본 발명은 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 IEEE 802.15.4를 표준으로 이용하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서 인간 특성에 따른 신체 네트워크 토폴로지 변화에 근거한 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

<11> 유비쿼터스 헬스(Ubiquitous Health:U-Health)는 정보통신과 보건의료를 연결하여 언제 어디서나 예방, 진단,

치료 또는 사후 관리의 보건 의료 서비스를 제공하는 것을 의미한다. 유무선 네트워크를 바탕으로 환자, 의료기관, 정부기관, 솔루션업체 등을 유기적으로 연결하여 인간의 건강한 삶을 보장해주기 위한 이상적 시스템으로 환자가 병원 안에서뿐만 아니라 병원 밖에서도 실시간으로 원격 자가진단, 치료, 상담 예약 등을 받을 수 있다. 유비쿼터스 헬스는 산업의 IT화가 진전되면서 등장한 e-Health를 보건의료 소비자를 중심으로 보다 발전시킨 패러다임이다. e-Health가 환자, 보건 의료 제공기관, IT 제공기관, 솔루션 업체 사이에서 전자적으로 보건의료 정보를 교환하는 것을 의미한다면, 유비쿼터스 헬스는 보건 의료 정보의 교환으로 국한하지 않으며 보건의료 대상자와 제공기관을 포괄하는 물리적 공간과 네트워크로 연결된 첨단 보건의료 기술의 전자적 공간을 연결한 개념이다. e-Health가 보건의료 제공기관 중심 교환지향적인 개념이라면 유비쿼터스 헬스는 연결과 적용의 패러다임으로 확대되어 보건 의료 대상자의 삶과 진료에 내재되는 것을 의미한다.

- <12> IEEE 802.15.4 표준인 저속 개인무선통신 네트워크(Low Rate Wireless Personal Area Network:LR-WPAN) 기술은 20, 40, 250kbps의 낮은 전송속도와 매우 저렴한 가격, 그리고 간단한 구조 및 연결성을 제공하여 개인 주변 공간의 전 방향으로 10m 이내의 작은 범위 내에서 무선 연결을 요구하는 분야에 적합한 표준으로 개발되었다.
- <13> 주요 응용분야는 무선 센서노드를 이용하는 유비쿼터스 헬스케어에 위한 센싱 및 모니터링 시스템, 홈 네트워크 시스템, 응급상황 감지 시스템, 자동차 타이어 상태 감지 시스템, 창문 개폐 시스템, 냉난방 제어 시스템 등이다. 특히, 낮은 전력을 소모하는 IEEE 802.15.4 물리적 계층(PHYSICAL Layer:PHY) 및 매체 접근 제어 계층(Media Access Control layer:MAC) 위에 가벼운 지그비 프로토콜 스택(Zigbee protocol stack)을 올려 전력소모 측면에서 배터리 수명이 수개월에서 수년 동안 지속될 수 있는 장점을 가지고 있으므로 개인무선통신 환경하의 저속 무선 데이터 통신을 위한 가장 경제적인 솔루션이라고 할 수 있다.
- <14> 한편, 분산된 영역에 걸쳐 각종 데이터를 수집하는 센서노드가 데이터의 기록, 관리 및 특정 정보를 원하는 인간에게 전달하는 기능을 담당하는 싱크노드에게 다중 홉으로 데이터를 전송한다.
- <15> 그러므로, 저비용의 무선센서 네트워크 구축을 위해 IEEE 802.15.4 표준처럼 단일채널 클러스터링을 사용하는 경우 인접 클러스터 간 간섭 문제가 필연적으로 발생하여 각 클러스터의 대표노드인 클러스터 헤드(Cluster Head:CH)들이 전송하는 비콘들 간에 충돌이 발생하지 않도록 하위 클러스터의 수면기간(inactive period) 동안 동작하는 단순 시분할 기법을 이용하여 클러스터 간 비콘 충돌을 회피하는 방법을 사용하고 있다.
- <16> 그러나, 종래의 센싱 데이터 전송 방법은 다중 홉 관계 구조의 프로토콜에 적합하도록 순차적 클러스터링 과정을 거쳐서 인접 노드들 간의 메시지 교환을 이용하여 클러스터 헤드와 게이트웨이의 비콘 슬롯이 재사용이 가능하도록 하는 방법이 제시되고 있지만, 신체 네트워크 토폴로지와 같은 통신 관계 구조의 프로토콜에 적합한 비콘 전송 스케줄링은 제시되지 않아 전송 데이터의 신뢰성이 낮고, 신체 센서 네트워크 망에서의 비콘 전송 효율 및 에너지 효율이 낮은 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <17> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 신체 센서 네트워크 망에서의 전송 데이터의 신뢰도를 높이면서, 비콘 전송 효율 및 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템을 제공하는 것이다.
- <18> 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 상기 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템을 이용한 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <19> 상기 첫 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,
- <20> 코디네이터, 클러스터 헤드 및 상기 클러스터 헤드와 연결된 센서 노드를 포함하는 센싱 데이터 전송 시스템에 있어서, 상기 코디네이터는, 각각의 클러스터를 구분하는 클러스터 식별자를 상기 클러스터 헤드로 전송하고, 인간 신체에 부착된 상기 센서 노드의 위치 정보 및 센싱 데이터를 상기 클러스터 헤드로부터 수신하는 코디네이터 송수신부, 상기 클러스터 헤드의 위치정보를 수신하고, 상기 수신한 위치정보를 기반으로 상기 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 부여하는 클러스터 식별자 할당부, 및 상기 클러스터 식별자를 생성하며, 상기 센서 노드의 위치 정보 및 센싱 데이터를 저장하는 클러스터 제어부를 포함하고, 상기 클러스터 헤드는, 상기 클러스터 식별자 및 인간 신체에 부착된 상기 센서 노드의 위치 정보 및 센싱 데이터를 저장하는 저장부, 및 상기 코디네이터로부터 상기 클러스터 헤드 및 상기 센서 노드의 위치 정보를 수신하고, 상기 수신한 센서 노드의 위치

정보를 상기 센서 노드에 전송하는 헤드 송수신부를 포함하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템을 제공한다.

- <21> 상기 두 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,
- <22> 코디네이터, 클러스터 헤드 및 상기 클러스터 헤드와 연결된 센서 노드를 포함하는 센싱 데이터 전송 방법에 있어서, 인간의 신체 피부에 부착된 상기 코디네이터가 상기 인간의 신체 피부의 소정의 부위에 부착된 상기 센서 노드의 위치 정보를 획득하는 단계, 상기 코디네이터에서 상기 획득된 센서 노드의 위치 정보로부터 상기 센서 노드를 클러스터로 분할하고, 상기 분할된 클러스터에 포함된 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 각각 부여하고, 상기 부여된 클러스터 식별자를 상기 클러스터 헤드에 저장하는 단계, 상기 코디네이터에서 상기 클러스터 헤드에게 클러스터 식별자가 포함된 비콘을 전송하는 단계, 및 상기 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 상기 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일할 경우, 상기 클러스터 헤드가 속한 클러스터 내의 센서노드의 센싱데이터를 취합하여 상기 코디네이터에 전송하는 단계를 포함하는 클러스터 식별자를 이용한 인간 신체의 센싱 데이터 전송 방법을 제공한다.
- <23> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면에 의거하여 상세히 설명하기로 한다.
- <24> 그러나, 다음에 예시하는 본 발명의 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 상술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이다.
- <25> 도 1a는 본 발명에 적용되는 인간 신체 코드 데이터베이스 테이블의 일 예이다.
- <26> 도 1a를 참조하면, 인간의 신체 각 부위의 코드는 골격계를 중심으로 신체부위를 계층적으로 세분화하여 코드화할 수 있다. 인간의 신체를 최상위 개체로 하여, 레이어 1은 가장 큰 골격으로 두개골(A), 척추(B), 흉곽(C), 상지골격(D) 및 하지골격(E)로 구성될 수 있다.
- <27> 그리고, 레이어 2는 레이어 1을 세분화하여 인간 신체를 코드화한다. 두개골(A)는 뇌두개골(A-1), 안면골(A-2)로 코드화하고, 레이어 3은 레이어 2를 다시 세분화하여 전두골(A-1-1), 후두골(A-1-2)등으로 세분화하고, 이를 연속적으로 코드화하여 센서의 부착과 센싱이 가능한 레이어까지 최종적으로 코드화되게 된다.
- <28> 도 1b는 본 발명에 적용되는 인간 신체 코드 데이터베이스 테이블의 다른 예이다.
- <29> 도 1b를 참조하면, 인간의 신체 각 부위의 코드는 근육계를 중심으로 신체부위를 계층적으로 세분화하여 코드화할 수 있다. 마찬가지로, 상기 도 1a와 동일하게 인간의 신체를 최상위 개체로 하여 레이어 1은 가장 상위의 근육계로 신체의 정면은 A'로 코드화하고, 신체의 후면은 B'로 코드화할 수 있다. 레이어 2는 역시 레이어 1을 세분화하여 코드화한 것으로, 신체의 정면(A')을 세분화 하면 머리와 목은 A'-1, 몸통은 A'-2, 팔은 A'-3, 다리는 A'-4로 코드화할 수 있다. 레이어 3은 레이어 2를 세분화하여 좌측 팔은 A'-3-1, 우측팔은 A'-3-2로 코드화할 수 있다. 이러한 방법으로 연속적으로 세분화하여 센서의 부착과 센싱이 가능한 레이어까지 최종적으로 코드화할 수 있다.
- <30> 도 2는 본 발명에 따른 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템을 도시한 것이다.
- <31> 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 인간 신체 센서 네트워크(Human Body Sensor Network:HBSN) 망의 비콘 전송 스케줄링 시스템에 있어서, 센서 네트워크 망은 코디네이터(200), 클러스터 헤드(210 내지 290), 센서 노드(221 내지 291) 및 클러스터 헤드와 센서 노드를 포함하며, 센서 노드를 단위별로 구획하는 클러스터(212 내지 292)로 구성될 수 있다.
- <32> 그리고, 코디네이터(200)는 코디네이터 송수신부(201), 클러스터 식별자 할당부(202) 및 클러스터 제어부(203)를 포함할 수 있다.
- <33> 코디네이터(200)의 코디네이터 송수신부(201)는 센서 네트워크 망의 센서 노드로부터 전송된 위치정보를 기반으로 분할된 각 클러스터에 포함된 클러스터 헤드에 클러스터 식별자, 클러스터 헤드(210 내지 290) 및 센서 노드(221 내지 291)의 위치 정보를 포함하는 코디네이터의 비콘을 클러스터 헤드(210 내지 290)에 전송한다.
- <34> 클러스터 식별자(Cluster IDentity:CID)는 센서 네트워크 망의 센서 노드(211 내지 291)를 단위 별로 분할한 클러스터(212 내지 292)를 식별하는 표지로써, 센서 네트워크 망의 코디네이터(200)에 의해 부여된다. 코디네이터(200)는 센서 네트워크 망의 모든 센서 노드(221 내지 292)의 위치정보를 수신하고, 이 위치정보에 따라서 센서 노드를 클러스터 단위로 분할한 후, 각 클러스터(212 내지 292)에 포함된 클러스터 헤드(210 내지 290)에 클러

스터 식별자를 각각 부여한다.

- <35> 부여된 클러스터 식별자에 따라서 코디네이터(200)는 이용하고자 하는 신체의 소정 부위에 부착된 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 클러스터 헤드에 전송한다. 그리고, 전송된 클러스터 식별자를 기반으로 센싱 데이터를 전송받아, 전송된 센싱 데이터를 기반으로 인간 신체의 센싱 데이터를 분석하게 된다.
- <36> 클러스터 식별자 할당부(202)는 인간 신체에 부착되어 있는 클러스터 헤드로부터 클러스터 헤드의 위치 정보를 수신하여, 상기 수신한 위치정보를 기반으로 각 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 부여한다.
- <37> 이와 같이, 클러스터 헤드(210 내지 290)에 클러스터 식별자를 부여함으로써, 코디네이터는 특정의 클러스터 식별자를 코디네이터 송수신부(201)를 이용하여 각 클러스터 헤드에 전송한다. 그리고, 코디네이터 송수신부(201)는 각 신체 부위에 부착된 클러스터 헤드(210 내지 290)로부터 신체 센싱 데이터를 전송받음으로써 전송된 신체 센싱 데이터를 효율적으로 이용할 수 있다.
- <38> 클러스터 제어부(203)는 센서 네트워크 망의 클러스터 식별자 및 클러스터 헤드(210 내지 290)를 구성하고 센서 노드(221 내지 291)의 위치정보를 저장한다. 상기 센서 네트워크 망 내에 센서 노드를 추가할 경우 또는 추가된 신체의 특정 부위에 센서 노드로부터 클러스터를 구성하고, 추가로 구성된 신체의 특정 부위에 대한 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 할당하도록 클러스터 식별자 할당부(202)에 요청한다. 그러면 클러스터 식별자 할당부(202)는 추가로 클러스터 식별자를 할당하여 추가로 구성된 클러스터의 클러스터 헤드(미도시)에 클러스터 식별자를 전송하게 된다.
- <39> 보다 상세하게는, 코디네이터(200)는 인간의 신체 부위를 계층적으로 배열하여 코드화한 인간 신체 코드의 데이터 베이스 테이블을 저장하는 데이터베이스 저장부(204)를 더 포함할 수 있다. 이와 같이 데이터베이스 저장부(204)에 저장된 인간 신체 코드의 데이터 베이스 테이블을 기반으로 하여 센서 노드의 위치와 인간 신체 코드를 맵핑 하므로 진단하고자 하는 신체 부위를 특정할 수 있게 된다.
- <40> 인간의 신체 부위를 계층적으로 배열하여 코드화한 인간 신체 코드의 데이터 베이스 테이블은 도 1에 도시된 바와 같이 골격계를 중심으로 신체부위를 계층적으로 세분화하여 코드화하여 데이터 베이스화 할 수 있으며, 근육계를 중심으로 신체부위를 계층적으로 세분화하여 코드화할 수 있다. 이는 일 예에 불과하며, 사용자 또는 적용 상태에 따라서 다양하게 적용할 수 있다.
- <41> 한편, 클러스터 헤드(210 내지 290)는 인간의 신체 부위를 계층적으로 세분화하여 인간 신체에 부착된 센서 노드(211 내지 291) 중 단위 클러스터 내에 속한 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하는 싱크 노드의 역할을 한다.
- <42> 즉, 클러스터 헤드(210 내지 290)는 클러스터 헤드의 헤드 송수신부(미도시)에서 단위 클러스터 내의 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하고 이 취합된 센싱 데이터를 코디네이터 송수신부(201)에 전송하고, 별도의 진단시스템에서 이 전송된 센싱 데이터를 기반으로 진단을 수행할 수 있다.
- <43> 한편, 클러스터 헤드(210 내지 290)의 헤드 송수신부는 코디네이터의 클러스터 식별자 할당부로부터 할당된 클러스터 식별자를 전송받고, 이 전송된 클러스터 식별자를 저장부(미도시)에 저장한다. 인간의 신체 부위 중 특정 부위의 센싱 데이터를 전송하고자 하는 경우, 코디네이터는 인간 신체 센서 네트워크 망의 모든 클러스터에게 이 특정 부위에 해당하는 클러스터 식별자를 전송한다. 그러면, 인간 신체 센서 네트워크 망의 클러스터 헤드는 자신이 저장하고 있는 클러스터 헤드와 코디네이터에서 전송한 클러스터 식별자가 동일할 경우, 동일한 클러스터 식별자를 저장하고 있는 클러스터 헤드는 자신의 클러스터 내에 포함된 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하고, 이 취합된 센싱 데이터를 코디네이터에 전송한다.
- <44> 보다 상세하게는, 클러스터 헤드(210 내지 290)는 자신이 저장하고 있는 클러스터 식별자와 코디네이터로부터 전송된 비콘에 전송된 클러스터 식별자가 동일한지의 여부를 판단하는 클러스터 식별자 판단부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- <45> 클러스터 헤드(210 내지 290)에 포함된 클러스터 식별자 판단부는 자신의 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자와 코디네이터로부터 전송된 클러스터 식별자를 상호 비교하여 양자의 클러스터 식별자가 동일한지의 여부를 판단하고, 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자와 코디네이터로부터 전송된 클러스터 식별자가 동일한 경우 클러스터 헤드가 동일한 클러스터 내에 포함되어 있는 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하여 코디네이터에 전송한다.
- <46> 클러스터 헤드(210 내지 290)에 포함된 클러스터 식별자 판단부는 클러스터 헤드가 코디네이터에 전송하고자 하는 센싱 데이터의 타입과 코디네이터로부터 전송받는 비콘의 정보에 포함되는 클러스터 식별자가 동일할 때까지

각 센서 노드는 센싱 데이터를 저장하거나 폐기할 수 있다. 또는, 일정 시간을 기준으로 센서 노드로부터 센싱 데이터를 전송받아 취합 데이터의 값을 갱신할 수 있다.

<47> 한편, 클러스터 헤드(210 내지 290)에 포함된 클러스터 식별자 판단부는 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일할 경우, 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하여 클러스터 헤드의 비콘을 코디네이터 비콘 프레임 중 비경합 구간(Contention Free Period:CFP)에 전송할 수 있다.

<48> 그리고, 클러스터 헤드(210 내지 290)에 포함된 클러스터 식별자 판단부는 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일하지 않을 경우, 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하여 클러스터 헤드의 비콘을 코디네이터 비콘 인터벌 중 경합 접근 구간(Contention Access Period:CAP)에 전송할 수 있다.

<49> 또는, 클러스터 헤드(210 내지 290)에 포함된 클러스터 식별자 판단부는 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일하지 않을 경우, 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하여 클러스터 헤드를 슬립 모드(sleep mode)로 구성하여 클러스터 헤드의 비콘을 코디네이터로 전송하지 않을 수 있다.

<50> 인간 신체 센서 네트워크에서 사용되는 센서 노드(211 내지 291)는 먼저 클러스터 헤드로부터 위치 정보를 획득하고, 인간의 신체 센싱 데이터를 검출하여 인간의 신체 센싱 데이터와 센서 노드의 위치 정보를 센싱 데이터와 함께 클러스터 헤드로 전송한다.

<51> 한편, 인간 신체 센서 네트워크에서 센서 노드는 자신의 센싱할 수 있는 종류가 제조할 당시에 하드웨어적으로 정해질 수 있다. 예를 들면, 센서 노드는 맥박, 조도, 온도, 습도, 소리 등을 센싱할 수 있다. 즉, 소정의 센서 노드는 맥박, 습도, 온도만을 센싱할 수 있으며, 센싱하는 데이터 타입을 정의 정의할 경우 멀티미디어 데이터의 전송까지도 확장할 수 있다.

<52> IEEE 802.15.4에서 비콘이 포함하는 정보에는 팬 디스크립터(PAN Descriptor)의 항목을 포함한다. 그 중 PAN Descriptor의 항목은 표 1로 나타내어질 수 있다.

표 1

Name	Type	Valid range	Description
AggregationRule	Integer	0x00-0xff	어그리게이션 사용 여부 및 그 룰에 관한 비콘
Total NumberSDT (Sensing data type)	Integer	0x00-0xff	하드웨어적 센싱 종류의 개수 + 1(멀티 데이터) 멀티 데이터 라면 항상 AggregationRule은 0x00으로 셋팅 됨
PresentSDT	Integer	0x00-0xff	현재 비콘이 수행하고 있는 센싱 데이터의 종류를 의미함.

<53>

<54> 표 1을 참조하면, 종래의 IEEE 802.15.4에서 센서 노드의 비콘이 포함하는 팬 디스크립터(PAN Descriptor)에 표 1의 정보가 추가되어 센서 노드의 비콘에 저장될 수 있다. 즉, 본 발명에서 센서 노드의 비콘은 센싱 데이터의 종류 및 센싱 데이터의 총 갯수에 대한 정보를 포함할 수 있다.

<55> 한편, 센서 노드 자신이 보내고자 하는 센싱 데이터의 타입과 코디네이터로부터 전송받는 비콘의 정보에 포함되는 센싱 데이터의 타입이 동일할 경우까지 각 센서 노드는 센싱 데이터를 저장하거나 폐기할 수 있다.

표 2

Name	Rule Indicator	Valid range	Description
None	Integer	0x00	어그리게이션 사용 하지 않음
Equal	IS	0x01	주어진 값과 같은지 여부 판단
Greater than	GRE	0x02	주어진 값보다 큰지 여부 판단
Less than	LES	0x03	주어진 값보다 작은지 여부판단
Similar value	AsSimilarAs 숫자	0x04	주어진 값의 "숫자" %범위에 있는지 여부 판단
Logical NOT	NOT	0x05	논리 NOT
Logical AND	AND	0x06	논리 AND
Logical OR	OR	0x07	논리 OR

<56>

<57>

표 2는 표 1의 취합 규칙에 관한 정보를 나타내고 있다. 본 발명에서 각각의 취합 규칙의 가용범위는 0×00 ~ 0×ff로 설정할 수 있으며, 이는 구현자에 따라 다양하게 설정할 수 있음은 물론이다.

표 3

Name	Valid range	Description
Type A(Temp)	0x00	Temperature(온도)
Type B(Hygr)	0x01	Hygrometry(습도)
Type C(Vibr)	0x02	Vibration(진동)
...	...	...
MULTI	0x08	다양한 데이터 (어그리게이션이 필요하지 않은 데이터)

<58>

<59>

표 3은 표 1의 센싱 데이터 타입에 관한 상세 정보를 나타내고 있다. 마찬가지로 센싱 데이터의 가용범위는 0 ×00 ~ 0×ff로 설정할 수 있으며, 이는 구현자에 따라 다양하게 설정할 수 있음은 물론이다.

<60>

센싱 데이터 타입과 관련하여, 클러스터 식별자는 센싱 데이터 타입에 관한 정보를 더 포함할 수 있다.

<61>

클러스터 식별자가 센싱 데이터 타입에 관한 정보를 더 포함할 경우, 클러스터 헤드에 코디네이터가 취합하고자 하는 센싱 데이터 타입에 관한 식별자를 포함한 클러스터 식별자가 전송되면, 클러스터 식별자에 따라 클러스터 헤드에서 취합된 센싱 데이터 중 해당하는 센싱 데이터만을 코디네이터에 전송할 수 있다.

<62>

도 3은 본 발명에 따른 인간 신체의 센싱 데이터 전송 방법의 흐름도이다

<63>

도 3을 참조하면 우선, 코디네이터, 클러스터 헤드 및 클러스터 헤드와 연결된 센서 노드를 포함하는 인간 신체 센서 네트워크 망의 비콘 전송 스케줄링 방법에 있어서, 인간의 신체 피부에 부착된 코디네이터가 인간의 신체 피부의 소정의 부위에 부착된 센서 노드의 위치정보를 획득한다(310 과정).

<64>

인간 신체 센서 네트워크 망 내에서 소정의 신체 부위에 부착된 센서 노드를 각 부위별로 클러스터링하기 위하여 코디네이터는 센서 노드의 위치 정보를 획득하여야 한다. 따라서 코디네이터는 인간 신체의 모든 부위에 부착된 센서 노드의 위치 정보를 획득한다.

<65>

센서 노드는 제작시에 자신의 고유한 코드 정보를 저장하고 있다. 센서 노드는 미리 인간 신체 센서 네트워크 서버로부터 코디네이터가 저장하고 있는 인간 코드 번호의 데이터 베이스 테이블을 기반으로 센서 노드의 코드 정보와 위치정보를 매칭한다. 이와 같이 센서 노드는 자신의 코드정보와 위치정보를 매칭 함으로써 센서 노드 자신의 위치정보를 저장하게 된다.

<66>

그 다음, 코디네이터에서 획득된 센서 노드의 위치정보로부터 센서 노드를 클러스터로 분할하고, 분할된 클러스터에 포함된 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 각각 부여하고, 부여된 클러스터 식별자를 클러스터 헤드에 저장한다(320 과정).

<67>

코디네이터에서 획득된 센서 노드의 위치정보로부터 센서 노드를 클러스터로 분할한다. 코디네이터는 획득된 센서 노드의 위치정보로부터 인간 신체의 어느 부위에 센서 노드가 위치하는지의 정보를 획득하므로, 이를 기반으로 인간 신체 중 소정의 공통 부위에 부착된 센서 노드들의 집합을 클러스터링 한다.

<68>

인간 신체 중 소정의 공통 부위에 부착된 센서 노드들의 집합을 클러스터링한 다음, 분할된 클러스터에 포함된

클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 부여한다. 클러스터 식별자는 인간 신체 센서 네트워크 망의 센서 노드를 단위 별로 분할한 클러스터를 식별하는 표지으로써, 센서 네트워크 망의 코디네이터에 의해 부여될 수 있다. 즉, 코디네이터는 인간 신체 센서 네트워크 망의 모든 센서 노드의 위치정보를 수신하고, 이 위치정보에 따라서 센서 노드를 클러스터 단위로 분할한 후, 각 클러스터에 포함된 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 각각 부여하고, 각각 부여된 클러스터 식별자를 클러스터 헤드에 저장한다.

- <69> 그 다음, 코디네이터에서 전송받고자 하는 센싱 데이터를 전송받기 위하여 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 포함하는 비콘을 전송한다(330 과정).
- <70> 즉, 인간의 신체 부위 중 특정 부위의 센싱 데이터를 전송 받고자 하는 경우, 코디네이터는 인간 신체 센서 네트워크 망의 모든 클러스터 헤드에게 이 특정 부위에 해당하는 클러스터 식별자를 전송한다. 상기 코디네이터에서 획득된 센서 노드의 위치정보로부터 센서 노드를 클러스터로 분할하고, 분할된 클러스터에 포함된 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 각각 부여하는 과정(320 과정)에서, 각 클러스터 헤드는 고유한 클러스터 식별자를 저장하고 있다. 그러므로, 인간의 신체 부위 중 특정 부위의 센싱 데이터를 전송받고자 하는 경우, 코디네이터는 그 특정 부위에 해당하는 클러스터 식별자를 전송한다. 그러면, 전송된 클러스터 식별자와 동일한 클러스터 식별자를 저장하고 있는 클러스터 헤드는 클러스터 헤드가 속한 클러스터 내의 모든 센서 노드로부터 센싱 데이터를 취합한다. 그리고 취합된 센싱 데이터를 코디네이터에 전송하게 되므로, 신체의 특정 부위의 센싱 데이터만을 선택적으로 전송받을 수 있다.
- <71> 마지막으로, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일할 경우, 클러스터 헤드가 속한 클러스터 내의 센서노드의 센싱데이터를 취합하여 코디네이터에 전송한다(340 과정).
- <72> 클러스터 헤드는 자신이 저장하고 있는 클러스터 식별자와 코디네이터로부터 전송된 클러스터 식별자를 상호 비교하여 양자의 클러스터 식별자가 동일하지의 여부를 판단한다. 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자와 코디네이터로부터 전송된 클러스터 식별자가 동일할 경우 클러스터 헤드가 동일한 클러스터 내에 포함되어 있는 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하여 코디네이터에 전송한다.
- <73> 그리고, 클러스터 식별자는 센싱 데이터 타입에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 클러스터 식별자가 센싱 데이터 타입에 관한 정보를 더 포함할 경우, 클러스터 헤드에 코디네이터가 취합하고자 하는 센싱 데이터 타입에 관한 식별자를 포함한 클러스터 식별자가 전송되면 클러스터 식별자에 따라 클러스터 헤드에서 취합된 센싱 데이터 중 해당하는 센싱 데이터만을 코디네이터에 전송할 수 있다.
- <74> 또한, 클러스터 헤드는 자신이 코디네이터에 전송하고자 하는 센싱 데이터의 타입과 코디네이터로부터 전송받는 비콘의 정보에 포함되는 클러스터 식별자가 동일할 경우까지 각 센서 노드는 센싱 데이터를 저장하거나 폐기할 수 있다. 또는, 일정 시간을 기준으로 센서 노드로부터 센싱 데이터를 전송받아 취합 데이터의 값을 갱신 할 수 있다.
- <75> 아울러, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일할 경우, 센서 노드의 센싱데이터를 취합하여 클러스터 헤드의 비콘을 코디네이터의 비콘 프레임 중 코디네이터의 비경합 구간에 전송할 수 있다.
- <76> 만약, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일하지 않을 경우, 이 클러스터 헤드를 슬립 모드로 구성할 수 있다. 이 경우, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 동일하지 않은 클러스터 식별자를 저장하고 있는 클러스터 헤드를 슬립모드로 구성함으로써, 인간 신체 센서 네트워크 망 전체의 에너지 효율을 증가시키고, 망의 수명을 연장할 수 있다.
- <77> 또는, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일할 경우, 이 클러스터 헤드가 속한 클러스터의 센서 노드의 센싱 데이터를 취합한다. 그리고 취합된 센싱 데이터의 정보를 저장하고 있는 클러스터 헤드의 비콘을 코디네이터의 경합 접근 구간에 전송한다. 이와 같이 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 동일하지 않은 식별자를 저장하고 있는 클러스터 헤드에서 취합한 센싱 데이터를 전송함으로써, 인간 신체 센서 네트워크 망의 센서 노드의 모든 센싱 데이터를 전체적으로 관리할 수 있다. 이와 더불어, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 동일한 식별자를 저장하고 있는 클러스터 헤드에서 취합한 센싱 데이터를 특정적으로 전송받아, 전송된 데이터를 기반으로 신체의 특정부위의 상태를 진단할 수 있음은 물론이다.

- <78> 도 4는 본 발명에 따른 인간 신체 센서 네트워크 망을 도시한 것이다.
- <79> 도 4를 참조하면, 코디네이터(400)가 인간의 특성에 따른 신체 네트워크 토폴로지의 변화에 따라서 인간 신체 센서 네트워크 망의 센서노드를 클러스터링하고 클러스터 헤드(410)에 클러스터 식별자(Cluster Identity:CID)를 부여한다.
- <80> 즉, 코디네이터(400)가 인간의 특성에 따라 관심있게 측정하고자 하는 센서 노드를 두개골(A), 척추(B), 흉곽(C), 하지 골격(D) 및 상지 골격(E)이라는 논리적인 클러스터로 분할한다. 그리고, 코디네이터(400)에 의해 클러스터가 분할된 후, 코디네이터(400)는 각 클러스터 내의 클러스터 헤드(410)를 선출하고 클러스터 식별자를 각각 1, 2, 3, 4 그리고 5로 부여한다. 도 4에서 부여한 클러스터 식별자는 하나의 예시일 뿐이며, 구현자에 따라서 클러스터 식별자를 다양하게 부여할 수 있음은 물론이다.
- <81> 도 5는 도 4의 클러스터의 상세도이다.
- <82> 도 5를 참조하면, 클러스터 헤드가 두개골인 경우, 클러스터 식별자 1에 해당하는 클러스터에 대한 예를 도시한 것이다.
- <83> 클러스터 식별자 1은 클러스터 헤드인 두개골을 중심으로 계층적인 구조를 이루고 있다. 만약, 인간의 특성에 따른 신체 네트워크 토폴로지의 변화가 다르게 형성되면 그것에 따라 코디네이터에 의한 클러스터링이 다르게 표현될 수 있는 것이다. 도 5는 상기 도 1a에 따라 인간의 신체 각 부위의 코드를 골격계를 중심으로 신체부위를 계층적으로 세분화하고, 세분화된 신체부위의 센서 노드를 클러스터링 한 것이다.
- <84> 도 1a를 참조하면, 레이어 2는 레이어 1을 세분화하여 인간 신체를 코드화한다. 두개골(A)는 뇌두개골(A-1), 안면골(A-2)로 코드화하고, 레이어 3은 레이어 2를 다시 세분화하여 전두골(A-1-1), 후두골(A-1-2)등으로 세분화하고, 이를 계층적으로 세분화한 것을 코드화하여 센서의 부착과 센싱이 가능한 레이어까지 최종적으로 코드화하여 이를 하나의 클러스터링으로 묶는다.
- <85> 표 4는 코디네이터가 주기적으로 전송 범위 내의 모든 클러스터들에 관한 정보를 유지 및 관리하기 위하여 상기 도 5에 근거한 클러스터 테이블의 예를 나타낸 것이다.

표 4

클러스터 식별자	클러스터 헤드	클러스터 내 센서노드
1	A	A-1, A-1-1 ~ A-1-6, A-2, A-2-1 ~ A-2-9
2	B	B-1, B-1-1 ~ B-1-7, B-2, B-2-1 ~ B-2-12, B-3, B-3-1 ~ B-3-5, B-4, B-5
3	C	C-1, C-1-1 ~ C-1-3, C-2, C-2-1 ~ C-2-12
4	D	D-1, D-1-1 ~ D-1-2, D-2, D-2-1 ~ D-2-6
5	E	E-1, E-1-1, E-2, E-2-1 ~ E-2-7

- <86>
- <87> 상기 표 4에서 클러스터 식별자가 1인 경우에는 상기 도 5에서 명시한 예에 따라 클러스터 헤드는 코드 번호가 A인 두개골이며, 클러스터 내 센서 노드는 뇌두개골(A-1), 전두골(A-1-1), 후두골(A-1-2), 두정엽(A-1-3), 측두골(A-1-4), 정형골(A-1-5), 사골(A-1-6), 안면골(A-2), 누골(A-2-1), 비골(A-2-2), 서골(A-2-3), 관골(A-2-4), 하비갑개(A-2-5), 구개골(A-2-6), 상악골(A-2-7), 하악골(A-2-8) 및 설골(A-2-8)이 된다.
- <88> 따라서, 상기 표 4와 같이 코디네이터의 클러스터 식별자에 따라서, 각 클러스터에 포함된 클러스터와 센서 노드의 클러스터 테이블을 작성하고 유지 관리할 수 있다.
- <89> 도 6은 본 발명에 적용되는 비콘 프레임을 도시한 것이다.
- <90> 본 발명에 적용되는 비콘 프레임은 IEEE 802.15.4 표준에서 제안한 비콘 프레임의 MAC 페이로드(payload)에 클러스터 식별자 필드(Cluster Identity field:CID field)를 추가하여 코디네이터가 클러스터 헤드에 비콘 프레임을 전송하게 된다. 코디네이터의 비콘을 수신한 클러스터 헤드는 비콘 프레임 내의 클러스터 식별자 필드를 확인하여 클러스터 헤드 자신의 클러스터 식별자와 일치할 경우 클러스터 헤드 자신을 포함한 클러스터 내의 센서 노드의 신체 센싱 데이터를 코디네이터에 전송한다.

- <91> 코디네이터의 비콘을 수신한 클러스터 헤드는 비콘 프레임 내의 클러스터 식별자 필드를 확인하여 클러스터 헤드 자신의 클러스터 식별자와 일치할 경우 코디네이터의 비콘 프레임 중 비경합 구간(Contention Free Period:CFP)에 전송할 수 있다.
- <92> 그리고, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 일치하지 않을 경우, 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하여 클러스터 헤드의 비콘을 코디네이터 비콘 인터벌 중 경합 접근 구간(Contention Access Period:CAP)에 전송할 수 있다.
- <93> 또는, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 일치하지 않을 경우, 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하여 클러스터 헤드를 슬립 모드로 구성할 수 있다.
- <94> 도 7은 본 발명에 적용되는 코디네이터와 센서 노드와의 통신 절차를 도시한 것이다.
- <95> 도 7을 참조하면, 데이터를 전송하고자 하는 센서 노드는 코디네이터의 비콘 프레임을 수신하여 클러스터 식별자를 확인한 후 데이터 전송경쟁에 참여할 수 있으므로 비콘 프레임의 수신을 위하여 대기한다. 그러면 코디네이터의 비콘 프레임내의 클러스터 식별자가 일치하면 전송경쟁에 참여하여 코디네이터에게 데이터를 전송한다. 그리고, 코디네이터가 데이터를 수신하면 데이터 전송이 완료된 시점에 센서노드에게 확인 메시지를 전송함으로써 센서 노드와의 통신 과정을 종료한다.
- <96> 도 8은 본 발명에 적용되는 코디네이터에서 센서노드로의 통신 절차를 도시한 것이다.
- <97> 도 8을 참조하면, 코디네이터가 인간 신체 센서 네트워크 망의 센서 노드에게 데이터를 전송할 때 비콘 내의 특별 플래그를 설정하여 비콘을 전송한다. 그러면, 센서 노드는 코디네이터가 센서 노드 자신에게 데이터를 보내고자 한다는 것을 감지하고 데이터 요청 메시지를 다시 전송하게 된다. 그리고 코디네이터가 데이터 요청 메시지를 수신하면 확인 메시지를 전송한 후 데이터를 센서 노드에 전송하고, 센서 노드는 데이터를 수신한 후 확인 메시지를 코디네이터에 전송함으로써 코디네이터와의 통신 과정을 종료한다.
- <98> 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보 처리 기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다.
- <99> 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- <100> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사항에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

- <101> 본 발명에 의하면, 인간 신체에 근거한 신체 네트워크 토폴로지에 따라 선택적으로 센싱 데이터를 취합함으로써 센싱 데이터의 신뢰성을 높일 수 있고, 센싱 데이터의 전송 효율을 높일 수 있으며, 신체 센서 네트워크 망의 에너지 효율을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

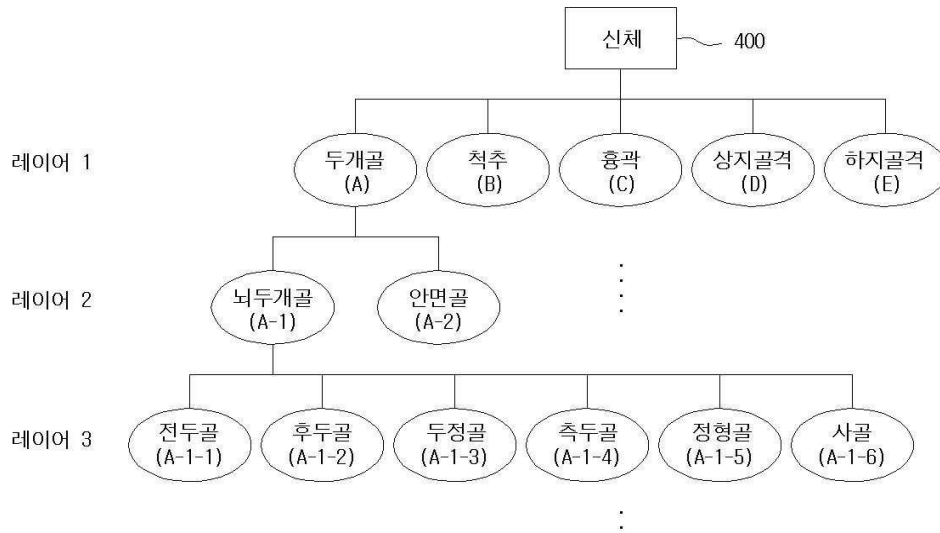
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1a는 본 발명에 적용되는 인간 신체 코드 데이터베이스 테이블의 일 예이다.
- <2> 도 1b는 본 발명에 적용되는 인간 신체 코드 데이터베이스 테이블의 다른 예이다.
- <3> 도 2는 본 발명에 따른 인간 신체의 센싱 데이터 전송 시스템을 도시한 것이다.
- <4> 도 3은 본 발명에 따른 인간 신체의 센싱 데이터 전송 방법의 흐름도이다.
- <5> 도 4는 본 발명에 따른 인간 신체 센서 네트워크 망을 도시한 것이다.
- <6> 도 5는 도 4의 클러스터의 상세도이다.
- <7> 도 6은 본 발명에 적용되는 비콘 프레임을 도시한 것이다.

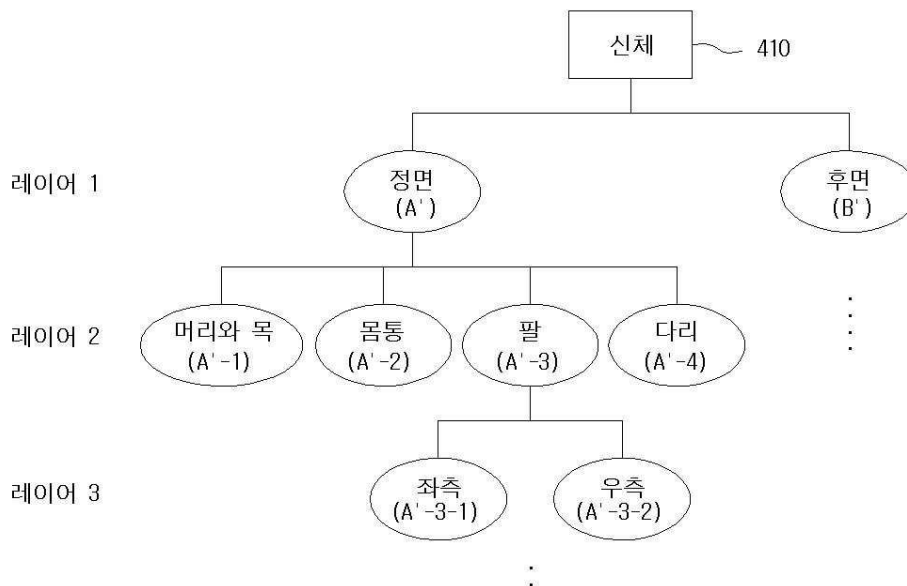
- <8> 도 7은 본 발명에 적용되는 센서 노드에서 코디네이터로의 통신 절차를 도시한 것이다.
- <9> 도 8은 본 발명에 적용되는 코디네이터에서 센서 노드로의 통신 절차를 도시한 것이다.

도면

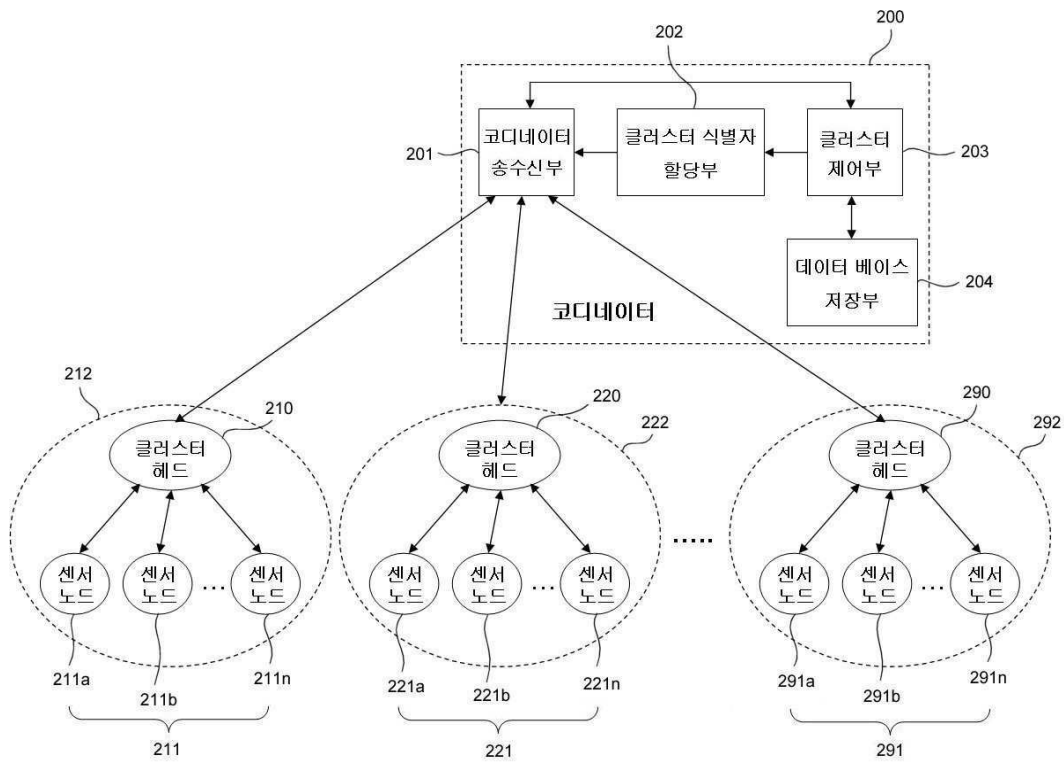
도면1a



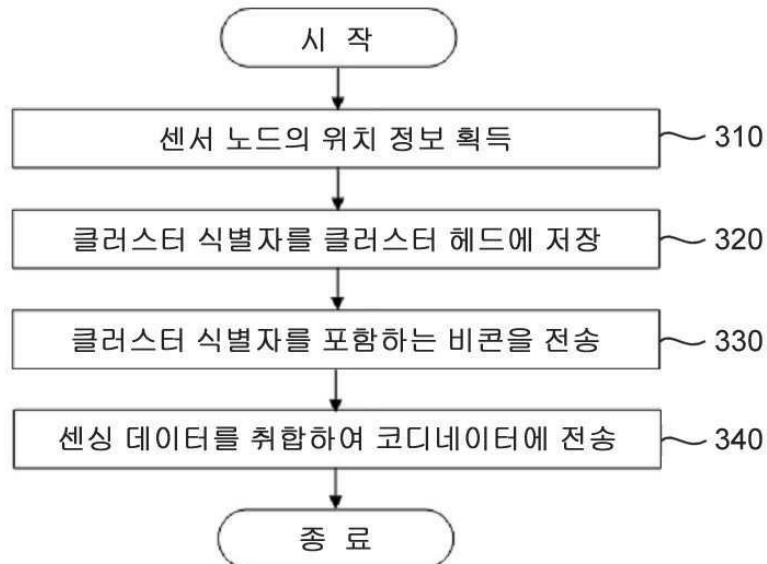
도면1b



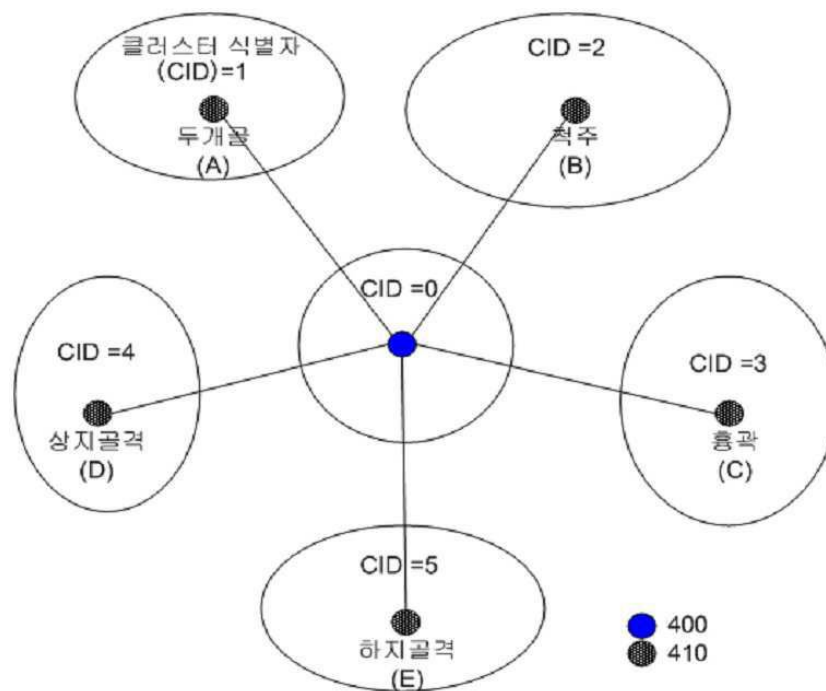
도면2



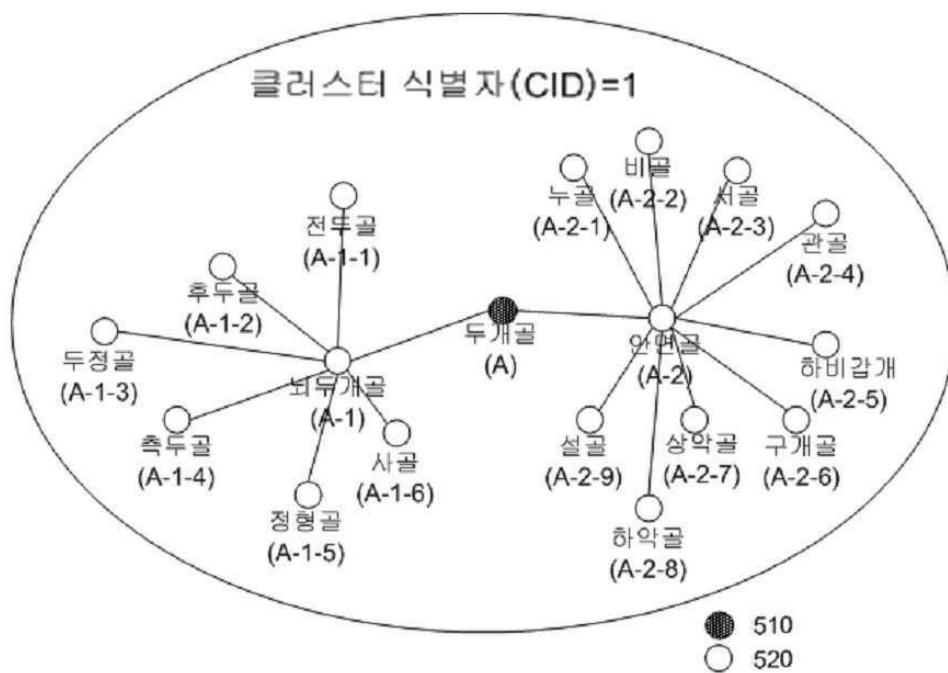
도면3



도면4



도면5



도면6

Octets: 2	1	4/10	2	1	variable	variable	variable	2
Frame control	Sequence number	Addressing fields	Superframe specification	클러스터 식별자 (Cluster identifier Field; CID)	GTS fields	Pending Address fields	Beacon payload	FCS
MHR			MAC payload					MFR

도면7



도면8

