



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월08일
(11) 등록번호 10-0828165
(24) 등록일자 2008년04월30일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01) H04L 12/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0034348

(22) 출원일자 2007년04월06일

심사청구일자 2007년04월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040075312 A

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

안순신

서울 강남구 압구정동 434 신현대아파트 113동 302호

김원중

경기 성남시 분당구 이매동 금강아파트 102동 2101호

(74) 대리인

현종철

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김대성

(54) 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법 및 그 시스템

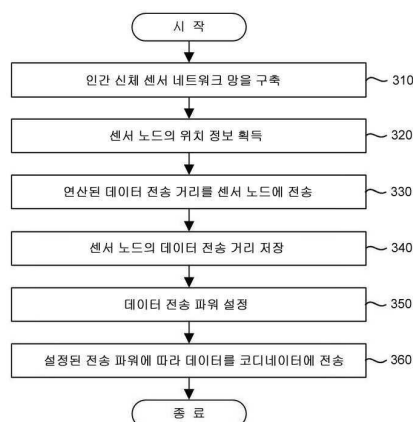
(57) 요약

인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법 및 그 시스템이 개시된다.

본 발명에 따른 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법은, 인간 신체 피부의 소정의 부위에 부착된 센서 노드의 인간 신체 코드를 기반으로 인간 신체 센서 네트워크 망을 구축하는 단계, 인간의 신체 피부에 부착된 코디네이터가 인간의 신체 피부의 소정의 부위에 부착된 센서 노드의 위치 정보를 획득하는 단계, 상기 코디네이터에서 상기 인간 신체 센서 네트워크 망을 통하여 상기 센서 노드로부터 센싱된 인간 신체 코드의 전송신호의 강도에 따라 데이터 전송 거리를 연산하고, 상기 연산된 데이터 전송 거리를 상기 센서 노드에 전송하는 단계, 상기 센서 노드에서 상기 코디네이터로부터 전송된 데이터 전송 거리를 저장하는 단계, 상기 저장된 데이터 전송 거리에 따라 상기 센서 노드의 데이터 전송 파워를 설정하는 단계, 및 상기 센서 노드에서 센싱한 데이터를 상기 설정된 데이터 전송 파워에 따라 상기 코디네이터로 전송하는 단계를 포함한다.

본 발명에 의하면, 인간 신체 내에서 인간 신체 코드에 근거한 RF 전송 파워를 조절할 수 있고, 이에 따라서 인간 신체 센서 네트워크 망의 수명을 연장할 수 있는 방안에 따라서 IEEE 802.15.4 표준을 이용하는 인간 신체 센서 네트워크 망의 센서 노드들을 각 신체 위치에 따라 전송거리를 조절하여 데이터를 송수신하면, 신체에 부착된 센서 노드들의 특성상 근거리임에도 불구하고 비효율적으로 소모되는 전력을 절약하여 에너지 효율을 극대화할 수 있으며, 이에 따라 인간 신체 센서 네트워크 망 및 센서 노드의 수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

인간 신체 피부의 소정의 부위에 부착된 센서 노드의 인간 신체 코드를 기반으로 인간 신체 센서 네트워크 망을 구축하는 단계;

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

상기 코디네이터에서 상기 인간 신체 센서 네트워크 망을 통하여 상기 센서 노드로부터 센싱된 인간 신체 코드의 전송신호의 강도에 따라 데이터 전송 거리를 연산하고, 상기 연산된 데이터 전송 거리를 상기 센서 노드에 전송하는 단계;

상기 센서 노드에서 상기 코디네이터로부터 전송된 데이터 전송 거리를 저장하는 단계;

상기 저장된 데이터 전송 거리에 따라 상기 센서 노드의 데이터 전송 파워를 설정하는 단계; 및

상기 센서 노드에서 센싱한 데이터를 상기 설정된 데이터 전송 파워에 따라 상기 코디네이터로 전송하는 단계를 포함하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센서 노드의 위치 정보를 획득하는 단계는,

상기 센서 노드로부터 인간 신체 코드를 수신하는 단계; 및

상기 코디네이터에서 상기 수신된 인간 신체 코드와 상기 코디네이터에 미리 저장된 인간 신체의 위치 정보를 맵핑하여 상기 센서 노드의 위치 정보를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 인간 신체 센서 네트워크 망은 인간 신체의 근육계 또는 골격계를 기반으로 형성된 것을 특징으로 하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 센서 노드의 위치 정보를 획득하는 단계는,

상기 코디네이터에서 상기 획득된 센서 노드의 위치 정보로부터 상기 센서 노드를 클러스터로 분할하고, 상기 분할된 클러스터에 포함된 클러스터 헤드에 클러스터 식별자를 부여하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 센서 노드의 인간 신체 코드에 따른 데이터 전송 거리는,

상기 센서 노드와 상기 코디네이터와의 데이터 전송 거리 또는 상기 센서 노드와 상기 센서 노드를 포함하는 클러스터 헤드와의 데이터 전송 거리 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 코디네이터로 전송하는 단계는,

상기 코디네이터에서 상기 인간 신체 센서 네트워크 망에 상기 클러스터 식별자가 포함된 비콘을 전송하는 단계; 및

상기 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 동일한 클러스터 식별자를 저장하고 있는 클러스터 헤드에서 상기 클러스터 헤드의 비콘을 상기 코디네이터의 비경합 구간에 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 코디네이터로 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 포함하는 것을 특징으로 하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 코디네이터로 전송하는 단계는,

상기 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 상기 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일하지 않을 경우, 상기 클러스터 헤드의 비콘을 상기 코디네이터의 경합 접근 구간에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 10

인간 신체 센서 네트워크 망에서 코디네이터와 센서 노드를 포함하는 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 시스템에 있어서,

상기 코디네이터는,

인간의 신체 부위에 부착된 센서 노드의 인간 신체 코드에 따른 위치 정보를 저장하고 있는 인간 신체의 위치 정보 데이터 베이스부;

상기 인간 신체의 위치 정보 데이터 베이스부에 따른 인간 신체의 위치 정보와 상기 센서 노드로부터 전송된 상기 센서 노드의 인간 신체 코드를 맵핑하는 위치 정보 바인딩부;

상기 위치 정보 바인딩부에서 맵핑된 상기 센서 노드의 전송 신호 강도에 따라 상기 센서 노드의 데이터 전송 거리를 연산하는 데이터 전송거리 연산부; 및

상기 센서 노드로부터 센싱 데이터 또는 인간 신체 코드를 수신하고, 상기 센서 노드에 데이터 전송 거리를 전송하는 코디네이터 송수신부를 포함하고,

상기 센서 노드는,

상기 코디네이터에 자신의 인간 신체 코드 또는 센싱 데이터를 전송하고, 상기 코디네이터의 데이터 전송거리 연산부로부터 연산된 데이터 전송 거리를 수신하는 센서 노드 송수신부;

상기 데이터 전송거리 연산부에서 연산된 데이터 전송 거리에 따라 센서 노드 자신의 데이터 전송파워를 설정하는 데이터 전송파워 설정부; 및

상기 센서 노드 자신의 인간 신체 코드, 상기 데이터 전송거리 연산부에서 연산된 데이터 전송 거리, 상기 설정

된 데이터 전송과워 및 센싱 데이터를 저장하는 저장부를 포함하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 인간 신체 센서 네트워크 망은 클러스터 단위로 구성되며, 상기 클러스터는 클러스터 헤드를 포함하고,

상기 센서 노드의 데이터 전송 거리는,

상기 센서 노드와 상기 코디네이터와의 데이터 전송 거리 또는 상기 센서 노드와 상기 센서 노드를 포함하는 클러스터 헤드와의 데이터 전송 거리 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법 및 그 시스템에 관한 것으로써, 보다 상세하게는 IEEE 802.15.4 표준을 기본으로 이용하는 인간 신체 센서 네트워크(Human Body Sensor Network:HBSN) 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법 및 그 시스템에 관한 것이다.
- <8> 유비쿼터스 헬스(Ubiquitous Health:U-Health)는 정보통신과 보건의료를 연결하여 언제 어디서나 예방, 진단, 치료, 사후 관리의 보건의료 서비스를 제공하는 것을 의미한다. 유·무선 네트워크를 바탕으로 환자, 의료기관, 정보기관, 솔루션 업체 등을 유기적으로 연결하여 인간의 건강한 삶을 보장해 주기 위한 이상적 시스템으로 환자가 병원 안에서뿐만 아니라 병원 밖에서도 실시간으로 원격 자가진단, 치료, 상담, 예약 등을 받을 수 있다. U-Health는 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, U-Health는 연결과 적용의 패러다임으로 확대되어 보건 의료 대상자의 삶과 진료에 내재되는 것을 의미한다.
- <9> 유비쿼터스 헬스(U-Health)의 등장배경은 정보통신 기술과 보건의료 기술의 발전, 보건의료 제공기관의 욕구, 보건의료 이용자의 수요 증가, 통신사업자 및 솔루션 제공업체의 비즈니스 영역 확대, 보건의료 당국의 촉진정책을 꼽을 수 있다. 광대역 기반의 네트워크 기술이 진화됨에 따라 대용량의 정보를 유무선 통신망에서 빠른 속도로 전송하는 것이 가능하게 되었으며, 멀티미디어의 처리 및 저장 기술의 발전, 통신기능이 장착된 RFID 칩(Radio Frequency IDentification chip)의 등장은 새로운 보건의료 영역의 개척을 촉진하는 매체가 되고 있다. 질병 양태가 변화하고, 새로운 질병이 속출하고 있으며, 환경적 위협이 증가함에 따라 보건의료 제공기관에서는 다양한 보건 의료 정보의 통합과 신속한 진료 시스템의 구축이 필요하게 되었으며, 이러한 보건 의료 제공기관의 발전적 욕구가 유비쿼터스 헬스(U-Health)의 등장을 가속화시키고 있다.
- <10> 한편, 최근 바이오 칩에 대한 연구의 활성화로 최근 생체물질에 따라 DNA칩, 단백질 칩, 세포 칩 등으로 바이오 센서, 생체삽입용 칩 등 다양한 분야에 활용되고 있다. 바이오 칩은 분자 수준으로 생물의 기능을 활용 또는 제어하는 여러 가지 툴(tool)을 제공할 수 있어 이를 이용하여 통신 네트워크를 통한 의료기관과의 연결로 검진과 진료의 수요가 증가하고 있다.
- <11> IEEE 802.15.4 표준인 저속 개인 무선 통신 네트워크(Low Rate-Wireless Personal Area Network:LR-WPAN) 기술은 20, 40, 250kbps의 낮은 전송 속도와 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 개발된 것이다.
- <12> 주요 응용분야는 무선 센서 노드를 이용하는 U-헬스케어에 위한 센싱 및 모니터링 시스템, 홈 네트워킹 시스템, 응급상황 감지 시스템, 자동차 타이어 상태 감지 시스템, 창문 개폐 시스템, 냉·난방 제어 시스템 등이다. 특히, 낮은 전력을 소모하는 IEEE 802.15.4 물리적 계층(Physical layer:PHY) 및 매체 접근 제어 계층(Medium

Access Control layer:MAC layer) 위에 가벼운 지그비(Zigbee) 프로토콜 스택(stack)을 올려 전력소모 측면에서 배터리 수명이 수개월에서 수년 동안 지속될 수 있는 장점이 있으므로 개인무선통신 환경하의 저속 무선 데이터 통신을 위한 가장 경제적인 지원시스템이라고 할 수 있다.

- <13> 그러나, 종래의 인간 신체 센서 노드의 센싱 데이터 전송 방법 및 그 시스템은 개인 영역 네트워크(Personal Area Network: PAN) 코디네이터로 데이터를 전송할 경우 근거리임에도 불구하고 노드간의 거리에 상관없이 모든 센서 노드가 항상 최고 전송 파워(Power)로만 데이터를 전송하기 때문에 불필요한 전력 소모를 가중한다. 전력 소모가 가장 중요한 이슈로 되어 있는 센서 네트워크에서 이러한 방법의 통신은 네트워크 망 및 센서 노드의 수명이 짧은 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는, 인간 신체에 부착된 각 센서 노드 자신의 위치에 따라 전송 거리를 최적화시켜서 센싱 데이터를 전송할 수 있는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법을 제공하는 것이다.
- <15> 그리고, 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는, 상기 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법을 이용한 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 시스템을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <16> 상기 첫 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,
- <17> 인간 신체 피부의 소정의 부위에 부착된 센서 노드의 인간 신체 코드를 기반으로 인간 신체 센서 네트워크 망을 구축하는 단계, 인간의 신체 피부에 부착된 코디네이터가 인간의 신체 피부의 소정의 부위에 부착된 센서 노드의 위치 정보를 획득하는 단계, 상기 코디네이터에서 상기 인간 신체 센서 네트워크 망을 통하여 상기 센서 노드로부터 센싱된 인간 신체 코드의 전송신호의 강도에 따라 데이터 전송 거리를 연산하고, 상기 연산된 데이터 전송 거리를 상기 센서 노드에 전송하는 단계, 상기 센서 노드에서 상기 코디네이터로부터 전송된 데이터 전송 거리를 저장하는 단계, 상기 저장된 데이터 전송 거리에 따라 상기 센서 노드의 데이터 전송 파워를 설정하는 단계, 및 상기 센서 노드에서 센싱한 데이터를 상기 설정된 데이터 전송 파워에 따라 상기 코디네이터로 전송하는 단계를 포함하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법을 제공한다.
- <18> 그리고, 상기 두 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,
- <19> 인간 신체 센서 네트워크 망에서 코디네이터와 센서 노드를 포함하는 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 시스템에 있어서, 상기 코디네이터는, 인간의 신체 부위에 부착된 센서 노드의 인간 신체 코드에 따른 위치 정보를 저장하고 있는 인간 신체의 위치 정보 데이터 베이스부, 상기 인간 신체의 위치 정보 데이터 베이스부에 따른 인간 신체의 위치 정보와 상기 센서 노드로부터 전송된 상기 센서 노드의 인간 신체 코드를 맵핑하는 위치 정보 바인딩부, 상기 위치 정보 바인딩부에서 맵핑된 상기 센서 노드의 전송 신호 강도에 따라 상기 센서 노드의 데이터 전송 거리를 연산하는 데이터 전송거리 연산부, 및 상기 센서 노드로부터 센싱 데이터 또는 인간 신체 코드를 수신하고, 상기 센서 노드에 데이터 전송 거리를 전송하는 코디네이터 송수신부를 포함하고, 상기 센서 노드는, 상기 코디네이터에 자신의 인간 신체 코드 또는 센싱 데이터를 전송하고, 상기 코디네이터의 데이터 전송거리 연산부로부터 연산된 데이터 전송 거리를 수신하는 센서 노드 송수신부, 상기 데이터 전송거리 연산부에서 연산된 데이터 전송 거리에 따라 센서 노드 자신의 데이터 전송파워를 설정하는 데이터 전송파워 설정부, 및 상기 센서 노드 자신의 인간 신체 코드, 상기 데이터 전송거리 연산부에서 연산된 데이터 전송 거리, 상기 설정된 데이터 전송파워 및 센싱 데이터를 저장하는 저장부를 포함하는 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 시스템을 제공한다.
- <20> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면에 의거하여 상세히 설명하기로 한다.
- <21> 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.
- <22> 도 1은 본 발명에 적용되는 인간 신체 코드의 일 예이다.

- <23> 도 1을 참조하면, 인간의 신체 각 부위의 인간 신체 코드(Human Body Code:HBC)는 근육계를 중심으로 신체부위를 계층적으로 세분화하여 코드화할 수 있다. 이는 인간의 신체를 최상위 개체로 하여 레이어 1은 가장 상위의 근육계로 신체의 정면은 A로 코드화하고, 신체의 후면은 B로 코드화할 수 있다. 레이어 2는 역시 레이어 1을 세분화하여 코드화한 것으로, 신체의 정면(A)을 세분화하면 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.
- <24> 도 2는 본 발명에 적용되는 인간 신체 코드의 다른 예이다.
- <25> 도 2를 참조하면, 인간의 신체 각 부위의 인간 신체 코드는 골격계를 중심으로 신체부위를 계층적으로 세분화하여 코드화할 수 있다. 마찬가지로, 도 1과 동일한 방법으로 인간의 신체를 최상위 개체로 하여 레이어 1은 가장 큰 골격으로 두개골(A'), 척추(B'), 흉곽(C'), 상지 골격(D') 및 하지 골격(E')으로 구성될 수 있다.
- <26> 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 세분화되고, 이를 연속적으로 코드화하여 센서의 부착과 센싱이 가능한 레이어까지 최종적으로 코드화되게 된다.
- <27> 한편, 도 1에 도시된 골격계를 중심으로 인간의 신체의 각 부위를 코드화된 인간 신체 코드는 사용자의 실시 형태 또는 코드화 과정에서 다양하게 변형 적용할 수 있음은 물론이다.
- <28> 도 3은 본 발명에 따른 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법의 흐름도이다.
- <29> 도 3을 참조하면, 인간 신체의 소정의 부위에 부착된 센서 노드의 인간 신체 코드를 기반으로 인간 신체 센서 네트워크 망을 구축한다(310 과정).
- <30> 우선, 인간 신체의 각각의 소정의 부위에 센서 노드를 부착하는데, 각 센서 노드는 도 1 또는 도 2에 도시된 바와 같이 구성된 인간 신체 코드를 각각의 센서 노드에 저장한다.
- <31> 그러면, 인간 신체 각각의 부위에 부착된 센서 노드는 도 1 또는 도 2와 같이 인간 신체의 코드를 저장하게 된다.
- <32> 그 다음, 인간의 신체 피부에 부착된 코디네이터가 인간의 신체 피부의 소정의 부위에 부착된 센서 노드의 위치 정보를 획득한다(320 과정).
- <33> 한편, 인간의 신체 피부에 부착된 코디네이터는 센서 노드의 위치에 따른 센싱 데이터를 취합하여 실제 센싱 데이터를 사용하고자 하는 사용자 또는 호스트에게 상기 취합된 센싱 데이터를 전송하게 된다.
- <34> 그러나, 각각의 센싱 데이터만 취합하여 전송할 경우, 상기 전송된 데이터가 인간 신체의 어느 부위의 데이터인지 알 수 없게 된다. 따라서, 코디네이터는 각각의 센서 노드의 위치 정보를 획득하는 과정이 필요하다.
- <35> 더욱 상세하게는, 인간의 신체 피부에 부착된 코디네이터는 센서 노드로부터 인간 신체 코드를 수신한다. 그러면, 코디네이터는 미리 저장된 인간 신체의 위치 정보 리스트와 센서 노드로부터 수신된 인간 신체 코드를 맵핑하여 상기 센서 노드의 위치 정보를 획득할 수 있다.
- <36> 이와 같은 과정을 통하여, 코디네이터는 인간 신체의 피부에 부착된 각각의 센서 노드의 위치 정보를 파악할 수 있게 되고, 그 이후부터는 센서 노드가 자신의 인간 신체 코드와 자신이 센싱한 센싱 데이터를 전송하기만 하면, 센서 노드로부터 전송된 센싱 데이터가 인간 신체의 어느 부위의 데이터인지를 알 수 있다.
- <37> 또는, 상기 센서 노드의 위치 정보를 획득하는 과정은 상기 코디네이터에서 획득된 센서 노드의 위치 정보로부터 센서 노드를 클러스터 단위로 분할하고, 상기 분할된 클러스터에 포함된 클러스터 헤드에 클러스터 식별자(Cluster Identifier:CID)를 부여하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <38> 상기 클러스터 헤드는 센서 노드를 단위별로 묶어서 클러스터에 포함된 센서 노드의 센싱 데이터를 취합하여 코디네이터에 전송할 수 있다.
- <39> 그럴 경우, 각각의 센서 노드가 코디네이터로 데이터를 전송하는 것보다 클러스터 헤드에서 센싱 데이터를 취합하여 한번에 전송하기만 하면 되므로, 센서 네트워크 망의 수명을 연장할 수 있기 때문에, 코디네이터는 인간 신체 센서 네트워크 망의 클러스터 헤드에 인간 신체의 소정의 부위별로 클러스터 식별자를 부여한다.

- <40> 그러면, 사용자가 특정 부위의 센싱 데이터를 사용하고자 하는 경우, 코디네이터는 상기 특정 부위에 해당하는 클러스터 헤드의 클러스터 식별자를 전송하여, 상기 특정 부위에 해당하는 센싱 데이터를 전송받을 수 있다.
- <41> 그 다음, 코디네이터에서 인간 신체 센서 네트워크 망을 통하여 전송된 센서 노드의 인간 신체 코드의 데이터 전송 신호의 강도에 따라 데이터 전송 거리를 연산하고, 상기 연산된 데이터 전송 거리를 상기 센서 노드에 전송한다(330 과정).
- <42> 상술한 바와 같이 코디네이터는 인간 신체의 위치 정보 리스트에 인간 신체의 위치 정보를 저장하고 있으므로, 센서 노드로부터 인간 신체 코드가 전송되면 상기 센서 노드의 인간 신체 코드와 코디네이터의 위치 정보 리스트를 맵핑하여 상기 센서 노드가 인체의 어느 부위에 부착되어 있는지를 알 수 있다.
- <43> 따라서, 코디네이터는 센서 노드의 인간 신체 코드의 데이터 전송 신호의 강도에 따라 상기 센서 노드의 데이터 전송 거리를 연산하고, 이 연산된 데이터 전송 거리를 센서 노드에 전송한다.

표 1

신체 위치 근육 명	인간 신체 코드	전송 거리(M)	전송 값
전두근	A'-1-1	0.4	0×00
안률키	A'-1-2	0.4	0×00
관골근	A'-1-3	0.4	0×00
교근	A'-1-4	0.4	0×00
...	...	...	...
측두근	B'-1-1	0.8	0×01
후두근	B'-1-2	0.8	0×01
흉쇄유돌근	B'-1-3	1.2	0×02
승모근	B'-2-1	0.4	0×00
...	...	...	...

- <44>
- <45> 상기 표 1은 센서 노드에서 전송된 인간 신체 코드의 데이터 전송 신호의 강도에 따라 코디네이터에서 센서 노드의 데이터 전송 거리를 연산한 결과와 상기 연산 결과에 따른 데이터 전송 거리값을 나타내고 있다.
- <46> 이와 같이 각 센서 노드는 코디네이터와의 거리에 따른 데이터 전송 거리 값을 저장할 수 있고 그 데이터 전송 거리 값은 0×00 에서 0×ff를 사용할 수 있으며, 이는 구현자에 따라 다양하게 변형하여 실시할 수 있음은 물론이다.
- <47> 그 다음, 상기 코디네이터로부터 수신한 센서 노드 자신의 데이터 전송 거리를 저장한다(340 과정).
- <48> 상기 센서 노드는 각 센서 노드와 코디네이터 간의 데이터 전송 거리를 상기 코디네이터로부터 수신하여, 센서 노드에 내장된 RF 칩의 레지스터 값을 변경하여 상기 센서 노드와 코디네이터 사이의 데이터 전송 거리를 저장하게 된다.
- <49> 그 다음, 상기 저장된 데이터 전송 거리에 따라 데이터 전송 파워를 설정한다(350 과정).
- <50> 초기에 센서 노드는 코디네이터로 센싱 데이터를 포함하는 데이터 전송시 최대 파워로 코디네이터에 데이터를 전송하도록 설정되어 있다.
- <51> 이 경우, 인간 신체 센서 네트워크 망의 특성상 아주 근거리임에도 불구하고 센서 노드는 코디네이터로 데이터를 전송시 항상 최대 파워(Maximum power)로 데이터를 전송하게 되므로 센서 노드 및 센서 네트워크 망의 수명이 짧아지고, 센서 노드는 불필요하게 배터리를 소모하게 되는 비효율성이 발생하게 된다.
- <52> 따라서, 센서 노드가 코디네이터와의 거리를 저장하고 있을 경우에는, 그 저장된 거리에 해당하는 파워로 데이터를 전송하면 되므로 최대 파워로 데이터를 전송하는 것보다 효율적으로 데이터를 전송할 수 있게 되어 센서 노드 및 센서 네트워크 망의 수명을 연장할 수 있다.
- <53> 마지막으로, 상기 설정된 데이터 전송 파워에 따라 상기 센서 노드에서 센싱한 데이터를 상기 코디네이터로 전송한다(360 과정).

- <54> 상술한 바와 같이, 상기 인간 센서 네트워크 망이 클러스터 단위로 분할된 경우, 코디네이터에서 인간 신체 센서 네트워크 망에 클러스터 식별자가 포함된 비콘을 전송한다.
- <55> 그러면, 클러스터 헤드가 상기 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 동일한 클러스터 식별자를 저장하고 있는 경우, 상기 클러스터 헤드의 비콘을 코디네이터 비콘 프레임 중 비경합 구간(Contention Free Period:CFP)에 전송할 수 있다.
- <56> 코디네이터의 비콘 프레임은 경합 접근 구간(Contention Access Period:CAP) 및 비경합 구간(Contention Free Period:CFP)으로 구성되는데, 실질적으로 사용자가 사용하고자 하는 데이터는 비경합 구간을 이용하여 데이터를 전송하여 데이터 전송 속도 및 전송 효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- <57> 한편, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일하지 않을 경우, 클러스터 헤드를 슬립 모드(Sleep mode)로 구성할 수 있다.
- <58> 실제로, 인간 신체 센서 네트워크 망에서 센서 노드는 자신의 센싱할 수 있는 종류가 제조 당시에 하드웨어적으로 정해질 수 있는데, 예를 들면, 센서 노드는 맥박, 조도, 온도, 습도, 소리 등을 센싱할 수 있다. 즉, 특정 센서 노드는 맥박, 습도, 온도만을 센싱할 수 있으며, 센싱하는 데이터 타입(Data type)을 정의할 경우 멀티미디어 데이터의 전송까지 확장할 수 있다.
- <59> 이 경우, 사용자가 사용하지 않은 인간 신체 부위에 부착된 센서 노드의 센싱 데이터까지 코디네이터에서 전송받을 필요가 없으므로, 이 경우, 사용자가 필요로 하지 않는 인간 신체 부위에 부착된 센서 노드를 슬립 모드로 구성함으로써 센서 네트워크 망의 에너지 효율을 향상시킬 수 있게 되는 것이다.
- <60> 또는, 사용자가 실질적으로 필요로 하지 않는 센싱 데이터까지 관리할 필요성이 있는 경우에는 데이터 전송 속도가 중요하지 않으므로, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 상기 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일하지 않을 경우, 상기 클러스터 헤드의 비콘을 코디네이터의 경합 접근 구간에 전송할 수 있다.
- <61> 한편, 센서 노드의 인간 신체 코드에 따른 데이터 전송 거리는 센서 노드와 코디네이터와의 데이터 전송 거리 또는 센서 노드와 센서 노드를 포함하는 클러스터 헤드의 데이터 전송 거리 중 적어도 어느 하나를 저장할 수 있다.
- <62> 즉, 센서 노드는 자신의 센싱 데이터 또는 인간 신체 코드를 클러스터 헤드에 전송할 수 있고, 상기 인간 신체 센서 네트워크 망이 클러스터로 분할되지 않은 경우, 코디네이터에 직접 전송할 수 있다.
- <63> 그러면, 코디네이터로부터 전송된 비콘에 포함된 클러스터 식별자와 상기 클러스터 헤드에 저장된 클러스터 식별자가 동일하지 않을 경우, 상기 클러스터 헤드의 비콘을 코디네이터의 경합 접근 구간에 전송하더라도, 각 클러스터 헤드는 최대 파워로 데이터를 전송하는 것이 아니라 코디네이터와의 거리에 해당하는 파워로 데이터를 전송하므로 에너지 효율을 향상시킬 수 있다.
- <64> 한편, 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보 처리 기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다.
- <65> 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 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- <66> 도 4는 본 발명에 따른 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 시스템의 블록도이다.
- <67> 도 4를 참조하면, 인간 신체 센서 네트워크 망에서 인간 신체에 부착된 코디네이터(410)는 인간 신체의 위치 정보 데이터 베이스부(411), 위치 정보 바인딩부(412), 데이터 전송 거리 연산부(413) 및 코디네이터 송수신부(414)를 포함하며, 상기 센서 노드(420 내지 490)는 센서 노드 송수신부(421), 저장부(422) 및 데이터 전송파워 설정부(423)를 포함할 수 있다.
- <68> 우선, 인간 신체에 부착된 코디네이터(410)의 인간 신체의 위치 정보 데이터 베이스부(411)는 미리 인간 신체 코드에 따른 위치 정보를 저장하고 있다. 이는 상기의 도 1 및 도 2에서 볼 수 있는 바와 같이 구성된 각각의 인간 신체 코드에 대한 인간 신체의 위치 정보를 저장함으로써, 센서 노드(420 내지 490)로부터 센싱 데이터와

함께 인간 신체 코드가 전송될 경우, 상기 센싱 데이터를 전송한 센서 노드(420 내지 490)가 인간 신체의 어느 부위에 부착된 노드인지를 알 수 있다.

- <69> 그리고, 위치 정보 바인딩부(412)는 인간의 신체 부위에 부착된 센서 노드(420 내지 490)로부터 전송된 인간 신체 코드와 인간 신체의 위치 정보 데이터베이스부(411)에 따른 인간 신체의 위치 정보를 맵핑한다.
- <70> 그러면, 상기 센서 노드(420 내지 490)가 코디네이터(410)에 센싱 데이터 또는 인간 신체 코드를 전송할 경우, 상기 위치 정보 바인딩부(412)에서 인간 신체의 위치 정보 데이터베이스부(411)를 참조하여 상기 센서 노드로부터 전송된 데이터가 인간 신체의 어느 부위에 부착된 센서 노드인지를 파악할 수 있게 된다.
- <71> 한편, 데이터 전송거리 연산부(413)는 상기 위치 정보 바인딩부(412)에서 맵핑된 상기 센서 노드의 전송 신호 강도를 기반으로 하여 센서 노드(420 내지 490)의 데이터 전송 거리를 연산할 수 있다. 상기 연산된 센서 노드(420 내지 490)의 데이터 전송 거리는 상술한 바와 같이 표 1과 역시 동일하다.
- <72> 그리고, 코디네이터 송수신부(414)는 초기에 인간 신체 코드를 포함하는 위치 정보를 수신하고, 이에 따라 데이터 전송거리 연산부(413)에서 연산된 센서 노드 각각의 데이터 전송 거리를 상기 센서 노드(420 내지 490)에 송신하는 역할을 한다. 또한 부가적으로 센서 노드(420 내지 490)의 센싱 데이터 및 코디네이터(410)의 비콘을 송신하는 역할을 함은 물론이다.
- <73> 그리고, 센서 노드(420 내지 490)에 포함된 센서 노드 송수신부(421)는 코디네이터 송수신부(414)에 자신의 인간 신체 코드 또는 센싱 데이터를 전송하고, 상기 코디네이터의 데이터 전송거리 연산부(412)로부터 연산된 데이터 전송 거리를 수신한다.
- <74> 즉, 센서 노드(420 내지 490)는 초기에 데이터를 전송할 경우, 항상 최대 전송 파워로 데이터를 전송하도록 설계되어 있으므로, 데이터 전송 거리 연산부(412)로부터 센서 노드(420 내지 490) 자신과 코디네이터(410)와의 전송거리를 전송 받기만 하면, 최대 전송 파워가 아닌 센서 노드(420 내지 490)와 코디네이터(410) 사이의 거리에 따라 유동적으로 데이터 전송 파워를 설정할 수 있으므로 센서 노드의 에너지 효율 및 인간 신체 센서 네트워크 망의 에너지 효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- <75> 한편, 센서 노드의 데이터 전송 파워 설정부(423)는 상기 코디네이터(410)의 데이터 전송거리 연산부(413)에서 연산된 센서 노드(420 내지 490) 각각의 데이터 전송 거리에 따라, 센서 노드 자신의 데이터 전송파워를 설정할 수 있다.
- <76> 즉, 센서 노드의 데이터 전송 파워 설정부(423)는 실질적으로 상기 코디네이터(410)의 데이터 전송거리 연산부(413)에서 연산된 센서 노드(420 내지 490) 각각의 데이터 전송 거리에 따라 RF칩에 저장된 레지스트 값을 변경함으로써, 초기에 최대 파워로 설정된 데이터 전송거리에 따라 센서 노드 자신의 데이터 전송파워를 다시 설정하게 된다.
- <77> 그리고, 센서 노드(420 내지 490)의 저장부(422)는 센서 노드 자신의 인간 신체 코드, 코디네이터의 데이터 전송거리 연산부(413)에서 연산된 데이터 전송 거리, 데이터 전송파워 설정부(413)에서 설정된 데이터 전송파워, 및 센서 노드 자신이 센싱한 센싱 데이터를 저장할 수 있다.
- <78> 한편, 상기 인간 신체 센서 네트워크 망이 클러스터 단위로 구성된 경우에는, 상기 클러스터는 클러스터 헤드(미도시)를 포함하고, 이 경우에는 단위 클러스터에 포함된 센서 노드(420 내지 490)는 그 클러스터의 데이터를 취합하는 클러스터 헤드에 센싱 데이터 및 센서 노드 자신의 인간 신체 코드를 전송하기만 하면 되므로, 센서 노드의 데이터 전송 거리를 상기 센서 노드(420 내지 490)와 상기 코디네이터(410)와의 전송거리 또는 상기 센서 노드(420 내지 490)와 상기 센서 노드를 포함하는 클러스터 헤드(미도시)와의 데이터 전송 거리 중 적어도 어느 하나의 데이터 전송 거리를 저장할 수 있다.
- <79> 만약, 센서 노드에 저장된 데이터 전송 거리가 센서 노드와 코디네이터와의 전송거리인 경우, 상기 센서 노드는 설정된 전송 파워로 상기 코디네이터에 데이터를 전송할 수 있다.
- <80> 그리고, 센서 노드에 저장된 데이터 전송 거리가 센서 노드와 클러스터 헤드와의 전송 거리인 경우, 상기 센서 노드는 클러스터 헤드와의 거리에 따라 설정된 전송 파워로 상기 클러스터 헤드에 데이터를 전송하면 된다.
- <81> 이는 실제 실시예 있어서, 구현자의 실시형태 및 네트워크 망의 구성 형태에 따라서 다양하게 변형 실시할 수 있음은 물론이다.
- <82> 도 5는 본 발명에 적용되는 코디네이터와 센서 노드와의 통신 절차를 도시한 것이다.

- <83> 도 5를 참조하면, 데이터 또는 인간 신체 코드를 전송하고자 하는 센서 노드는 코디네이터의 비콘 프레임을 수신하여 데이터 또는 인간 신체 코드를 전송한다. 그리고, 코디네이터가 데이터를 수신하면 데이터 전송이 완료된 시점에 센서노드에게 확인 메시지를 전송함으로써 센서 노드와의 통신 과정을 종료한다.
- <84> 도 6은 본 발명에 적용되는 코디네이터에서 센서 노드로의 통신 절차를 도시한 것이다.
- <85> 도 6을 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 데이터요청 메시지를 수신하면 확인 메시지를 전송한 후 데이터를 센서 노드에 전송하고, 센서 노드는 데이터를 수신한 후 확인메시지를 코디네이터에 전송함으로써 코디네이터와의 통신과정을 종료한다.
- <86> 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

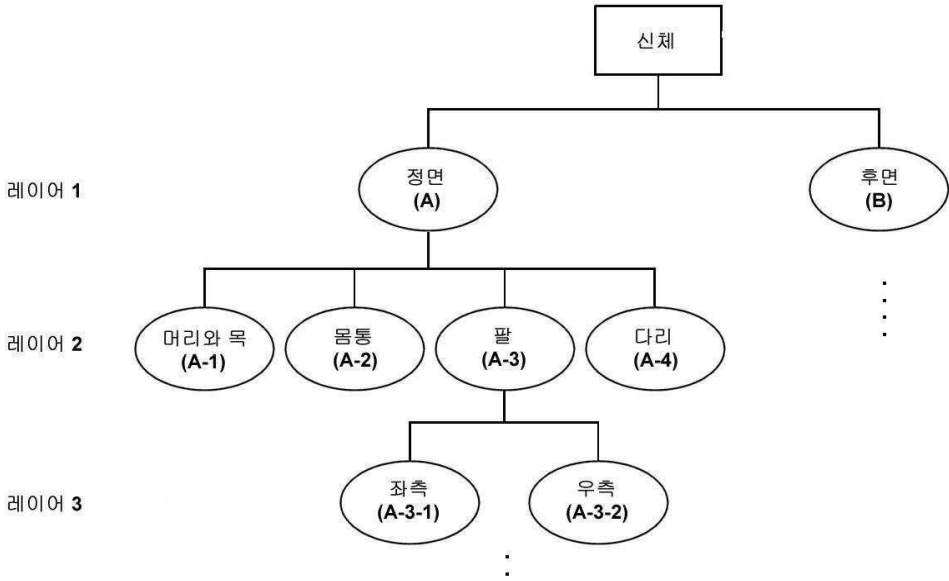
- <87> 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 인간 신체 내에에서 인간 신체 코드에 근거한 RF 전송 파워를 조절할 수 있고, 이에 따라서 인간 신체 센서 네트워크 망의 수명을 연장할 수 있는 방안에 따라서 IEEE 802.15.4 표준을 이용하는 인간 신체 센서 네트워크 망의 센서 노드들을 각 신체 위치에 따라 전송거리를 조절하여 데이터를 송수신하면, 신체에 부착된 센서 노드들의 특성상 근거리임에도 불구하고 비효율적으로 소모되는 전력을 절약하여 에너지 효율을 극대화할 수 있으며, 이에 따라 인간 신체 센서 네트워크 망 및 센서 노드의 수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

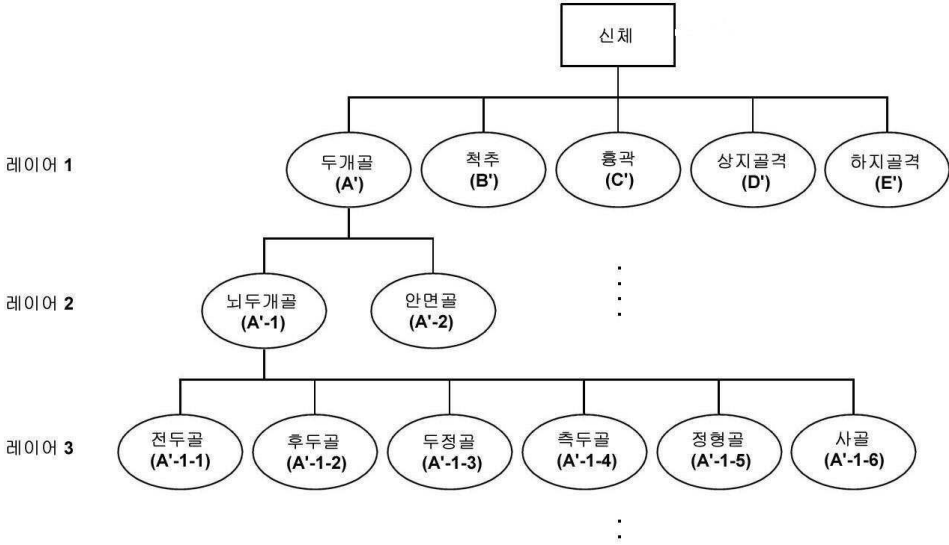
- <1> 도 1은 본 발명에 적용되는 인간 신체 코드의 일 예이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 적용되는 인간 신체 코드의 다른 예이다.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 방법의 흐름도이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 인간 신체 센서 네트워크 망에서의 센서 노드의 거리에 따른 센싱 데이터 전송 시스템의 블록도이다.
- <5> 도 5는 본 발명에 적용되는 센서 노드에서 코디네이터로의 통신 절차를 도시한 것이다.
- <6> 도 6은 본 발명에 적용되는 코디네이터에서 센서 노드로의 통신 절차를 도시한 것이다.

도면

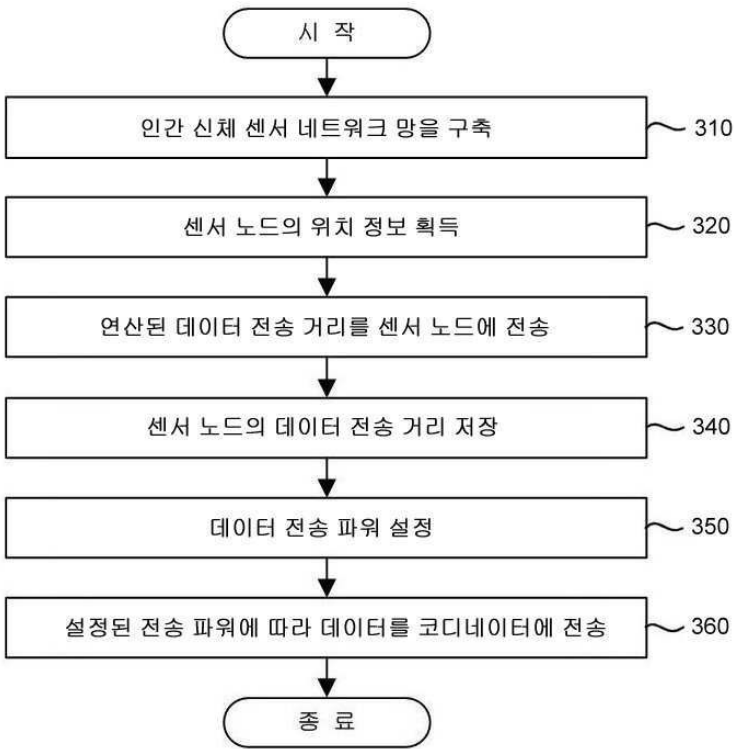
도면1



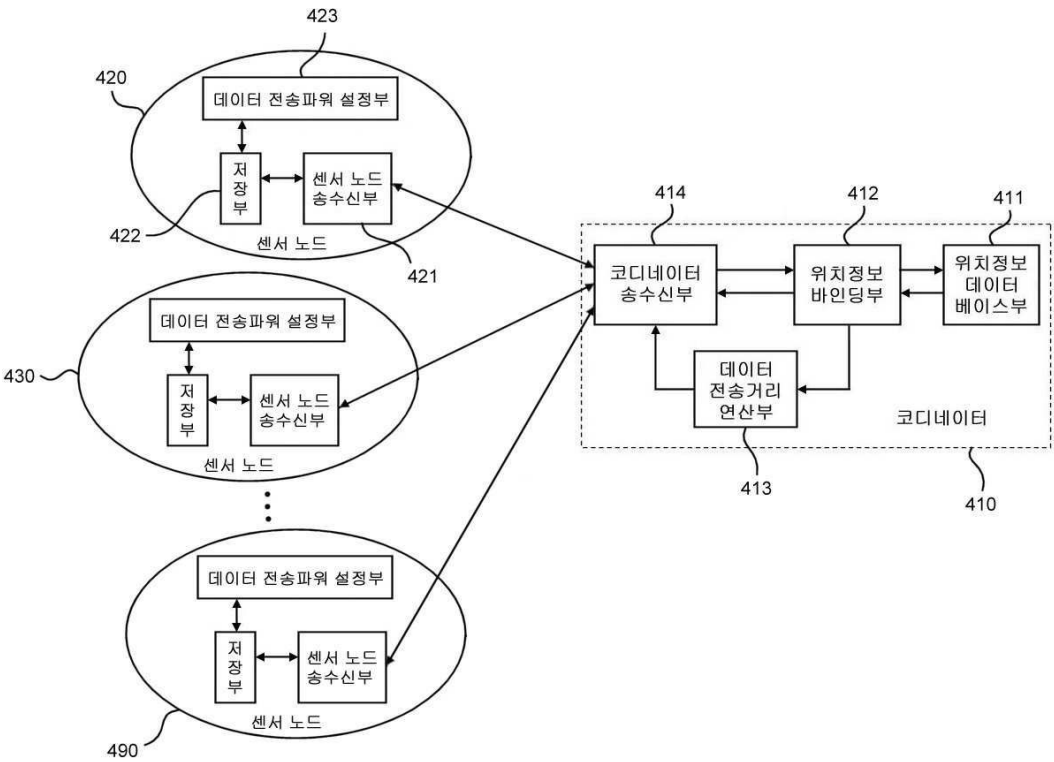
도면2



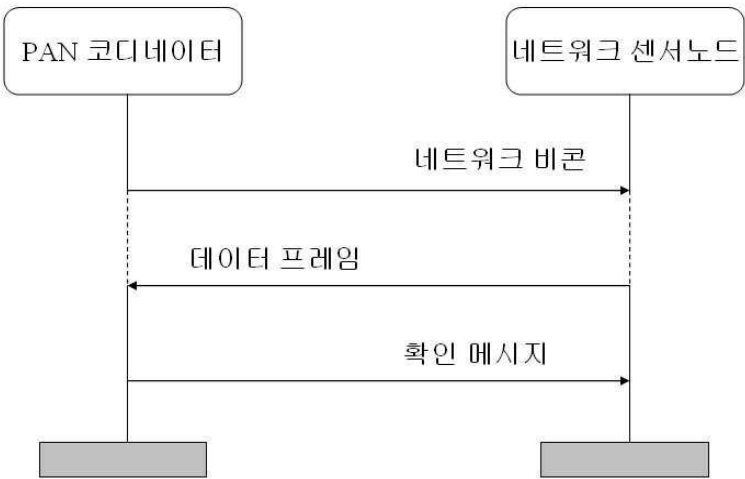
도면3



도면4



도면5



도면6

