



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0034680
(43) 공개일자 2009년04월08일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01) H04L 12/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0100066

(22) 출원일자 2007년10월04일

심사청구일자 2007년10월04일

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경남 창원시 사립동 9 창원대학교내

(72) 발명자

진교홍

부산 부산진구 부암동 쌍용스윗닷홈 108동 302호

김선영

경남 진주시 상대2동 203번지

(74) 대리인

김원춘

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지시스템

(57) 요약

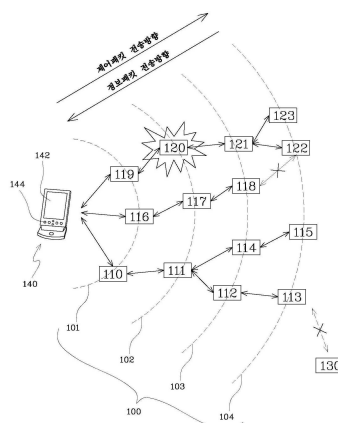
본 발명은 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템에 관한 것으로, 그 구성은 디스플레이부와 고유의 식별번호를 가지며, 중앙제어부를 내장하며, 휴대 가능한 중앙단말기와, 상기 중앙단말기와 이격되게 위치되어 각 대상자에게 착용되며, 복수개의 센서노드로 이루어진 센서조합체로 구성된다.

상기 각각의 센서노드는 각각 고유의 식별번호를 가지며, 상기 각각의 센서노드는, 센서하우징과, 상기 센서하우징에 내장되는 배터리와, 상기 센서하우징에 내장되며, 무선으로 통신이 가능하게 하는 통신칩과, 상기 센서하우징에 내장되며, 가속도를 측정하여 그에 상응하는 신호를 발하는 가속도센서와, 상기 센서하우징에 내장되며, 각도를 측정하여 그에 상응하는 신호를 발하는 각도센서와, 상기 센서하우징에 내장되며, 정보를 주고받는 무선통신을 가능하게 하는 무선안테나와, 상기 센서하우징에 내장되며, 그 고유의 식별번호와 이웃하여 통신되는 다른 센서노드의 식별번호와 센서정보를 임시로 저장하는 메모리와, 상기 센서하우징에 내장되는 노드제어부를 포함한다.

상기 노드제어부는, 그 고유의 식별번호와 함께 상기 가속도센서와 각도센서로부터 수신된 신호와, 이웃하는 노드제어부에서 발송된 정보를 수신하여 처리한 신호를 상기 무선안테나와 통신칩을 통해서 무선통신으로 발송하도록 제어하며, 상기 중앙제어부는, 상기 노드제어부에서 발송된 신호를 수신하여, 상기 각각의 센서노드에 부여된 고유의 식별번호가 포함된 상기 각각의 노드제어부에서 발송된 신호를 상기 디스플레이부에 표시되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

관리자용 중앙단말기와 복수개의 센서노드로 구성된 무선센서네트워크에서의 제어정보와 센서정보의 송수신을 이용하여 비교적 저가의 장비와 단순한 알고리즘으로 대상인의 위치를 파악하고, 센서노드에 가속도센서와 각도센서를 탑재하여 넘어짐, 미끄러짐, 추락과 같은 안전사고발생을 감지하는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

디스플레이부(142)와 고유의 식별번호를 가지며, 휴대 가능한 중앙단말기(140);

상기 중앙단말기(140)에 내장되는 중앙제어부(144);

상기 중앙단말기(140)와 이격되게 위치되어 각 대상자에게 착용되며, 복수개의 센서노드(110 ~ 121, 130)로 구비되는 센서조합체(100);를 구비하며,

상기 각각의 센서노드는 각각 고유의 식별번호를 가지며,

상기 각각의 센서노드는,

센서하우징(200)과,

상기 센서하우징(200)에 내장되는 배터리(207)와,

상기 센서하우징(200)에 내장되며, 무선으로 통신이 가능하게 하는 통신칩(201)과,

상기 센서하우징(200)에 내장되며, 가속도를 측정하여 그에 상응하는 신호를 발하는 가속도센서(202)와,

상기 센서하우징(200)에 내장되며, 각도를 측정하여 그에 상응하는 신호를 발하는 각도센서(203)와,

상기 센서하우징(200)에 내장되며, 정보를 주고받는 무선통신을 가능하게 하는 무선안테나(206)와,

상기 센서하우징(200)에 내장되며, 그 고유의 식별번호와 이웃하여 통신되는 다른 센서노드의 식별번호와, 패킷 전송시 이전에 경유한 센서노드의 수와, 센서정보를 임시로 저장하는 메모리와,

상기 센서하우징(200)에 내장되는 노드제어부(204)를 포함하며,

상기 노드제어부(204)는,

그 고유의 식별번호와 함께 상기 가속도센서(202)와 각도센서(203)에서 감지한 신호와, 이웃하는 노드제어부에서 발송된 정보를 수신하여 처리한 신호를 상기 무선안테나(206)와 통신칩(201)을 통해서 무선통신으로 발송하도록 제어하며,

상기 중앙제어부(144)는,

상기 노드제어부(204)에서 발송된 신호를 수신하며, 상기 각각의 센서노드에 부여된 고유의 식별번호가 포함된 상기 각각의 노드제어부(204)에서 발송된 신호를 상기 디스플레이부(142)에 표시되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 노드제어부(204)는,

이웃하는 노드제어부(204)에서 발송된 정보를 다시 상기 무선안테나(206)와 통신칩(201)을 통해서 무선통신으로 발송하도록 제어하며,

상기 이웃하는 노드제어부(204)에서 발송된 정보는,

그 이웃하는 센서노드에 부여된 고유의 식별번호와, 가속도센서(202)와, 각도센서(203)로부터 수신된 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 센서조합체(100)는,

상기 중앙단말기(140)와 이격되게 위치되며, 상기 중앙단말기(140)와 직접 무선통신이 가능한 최대전송범위에

속해 있는 센서노드로 이루어진 제1센서집합체(101)와,

상기 제1센서집합체(101)와 이격되게 위치되며, 상기 제1센서집합체(101)와는 직접 무선통신이 가능한 최대전송 범위에 속해 있고, 상기 중앙단말기(140)와는 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 센서노드로 이루어진 제2센서집합체(102)와,

상기 제2센서집합체(102)와 이격되게 위치되며, 상기 제2센서집합체(102)와는 직접 무선통신이 가능한 최대전송 범위에 속해 있고, 상기 제1센서집합체(101)와 중앙단말기(140)와는 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 센서노드로 이루어진 제3센서집합체(103)와,

상기 제3센서집합체(103)와 이격되게 위치되며, 상기 제3센서집합체(103)와는 직접 무선통신이 가능한 최대전송 범위에 속해 있고, 상기 제1센서집합체(101)와 제2센서집합체(102)와 중앙단말기(140)와는 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 센서노드로 이루어진 제4센서집합체(104)와 같이 구분되며, 동일한 최대 무선통신범위를 가지며, 각 대상자에게 착용되어 자유롭게 이동이 가능한 복수개의 센서노드로 구성되어,

상기 중앙단말기(140)의 최대전송범위에 속해있어 직접 무선통신이 가능한 제1센서집합체(101)에 속하는 센서노드의 경우에는 무선통신을 통해 정보를 직접 송수신하고,

상기 중앙단말기(140)의 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 제2센서집합체(102)에 속하는 센서노드는 이웃하는 제1센서집합체(101)에 속한 센서노드를 경유하여 정보를 송수신하며,

제3센서집합체(103)에 속하는 센서노드는 이웃하는 제2센서집합체(102)에 속한 센서노드를 경유하고, 해당하는 제2센서집합체(102)에 속한 센서노드가 이웃하는 제1센서집합체(101)에 속한 센서노드를 경유하여 전달하는 것과 같은 방법으로 중앙단말기(140)와 송수신하며,

상기 중앙단말기(140)는,

중앙단말기(140)에서 가장 멀리 떨어진 최종 센서노드까지 정보 전달을 위해 무선통신으로 송수신하며 경유한 센서노드의 수와,

상기 경유한 센서노드의 고유 식별번호를 이용하여 최종 센서노드까지의 거리와 경로 및 무선통신의 최대수신범위를 이탈하여 무선통신이 되지 않는 센서노드의 고유 식별번호를 상기 중앙단말기(140)의 디스플레이부(142)에 표시하며,

상기 무선통신을 통해 송수신되는 정보는,

상기 중앙단말기(140)와 각 센서노드에 부여된 고유의 식별번호와, 통신을 위해 경유한 센서노드의 수와, 각 센서노드의 가속도센서(202)와, 각도센서(203)로부터 수신된 신호를 네트워크를 통해 패킷(packet) 형태로 전송되는 것을 특징으로 하는 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 무선통신을 통해 송수신되는 패킷(packet)은,

무선통신을 통해 송수신되는 패킷(packet)을 구분하여 전송방향을 기록하는 패킷구분비트(401)와,

상기 가속도센서(202)와 각도센서(203)를 통해 감지된 사고발생 신호를 수신하여 기록하는 사고기록비트(402)와,

상기 중앙단말기(140)에서 가장 멀리 떨어진 최종 센서노드까지 정보 전달을 위해 무선통신으로 송수신하며 경유한 센서노드의 수를 기록하는 경유기록필드(403)와,

송신하는 센서노드의 고유 식별번호와 수신되는 센서노드의 고유 식별번호를 기록하는 식별번호필드(404)와,

상기 정보 전달을 위해 무선통신으로 송수신하며 경유하는 센서노드들의 고유 식별번호를 기록하는 옵션필드(405)와,

위치를 알리거나 사고발생을 알리기 위해 패킷(packet)을 생성하는 센서노드의 식별번호를 기록하는 패킷생성필드(406)로 구성되어,

각 대상자의 위치와 상황을 파악하기 위하여 상기 중앙단말기(140)에 내장된 중앙제어부(144)에서 주기적으로

각 대상자의 센서노드로 무선통신을 통해 전송하는 제어패킷(501)과,

상기 제어패킷(501)이 전달되는 방향과 반대 방향으로 전달되며, 이웃하는 센서노드로부터 무선통신을 통해 수신된 상기 제어패킷(501)을 노드제어부(204)가 처리하여 자신이 최종 센서노드로 판단되면 위치를 알리기 위해 생성하여 전송하는 위치정보패킷(502)과,

상기 제어패킷(501)이 전달되는 방향과 반대 방향으로 전달되며, 각 센서노드의 가속도센서(202)와 각도센서(203)로부터 수신된 센서신호를 노드제어부(204)가 처리하여 사고발생을 알리기 위해 생성하여 전송하는 사고정보패킷(503)을 생성하여,

상기 무선안테나(206)와 통신칩(201)을 통해서 무선통신으로 송수신하는 것을 특징으로 하는 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 소수의 관리자가 다수 인원을 관리하는 경우에 사용되는 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 관리자용 중앙단말기와 센서노드로 구성된 무선센서네트워크에서의 제어정보와 센서정보의 송수신을 이용하여 비교적 저가의 장비와 단순한 알고리즘으로 대상인의 위치를 파악하고, 센서노드에 가속도센서와 각도센서를 탑재하여 넘어짐, 미끄러짐, 추락과 같은 안전사고발생을 감지하는 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 한국소비자보호원의 "2006년 상반기 위해정보 통계분석 자료"에 따르면 안전사고 중 추락, 넘어짐, 미끄러짐이 24%로 가장 높게 나타났으며, 연령대별로는 10대 미만의 어린이는 30.9%, 60대 이상의 노인은 49.3%로 사고율이 더욱 높은 것으로 나타났다.
- <3> 최근 들어 초등학교의 야외학습, 노인들의 단체관광이 늘어남에 따라 구성원이 노약자, 어린이, 장애인인 경우 이들의 위치파악과 안전사고 감지의 중요성은 더욱 높아진다.
- <4> 특히, 단체 활동에서 소수의 관리자가 다수 인원을 관리하는 경우에는 보다 주의 깊게 대상자의 위치와 사고 여부를 파악해야 한다.
- <5> 종래의 인원 관리 방법은 관리자가 직접 인원수를 확인하고 인원이 부족할 경우 일일이 이름과 대조하여 없는 이를 찾아야 하며, 그 이후에야 부족한 인원과 사고가 발생한 사실을 알 수 있고, 지속적인 인원파악이 어려우며, 여러 번 반복해야 하고, 사고에 대한 감지도 늦는 문제점이 있었다.
- <6> 또한, 종래에는 인원 파악을 위해 RFID 칩이나 적외선 통신이 사용되며, RFID 칩이나 적외선이 발생하는 단말기를 RFID 리더기나 적외선 감지기에 가까이 가져가 칩이나 단말기 내부에 저장된 정보를 전송하여 인원을 파악하는 방법으로 직접 인원 파악을 하는 수고는 덜지만 특정 장소에서만 인원이 파악되며 즉각적인 사고 감지는 불가능하다는 문제점이 있었다.
- <7> 또한, 종래에는 위치 파악을 위해 GPS나 이동통신망의 이용이 잘 알려져 있으며, 인공위성이나 기지국과 같은 기존의 인프라를 이용하여 GPS수신기를 가진 대상자의 위치를 파악하는 방법으로 비교적 비용이 많이 들고, 국부적이며 밀집도가 높을 경우에는 사람들의 위치 파악이 힘들며, 이동통신망을 이용할 경우에는 모든 구성원이 휴대폰을 지녀야 하며 통신사의 서비스를 사용해야만 하는 문제점이 있었다.
- <8> 또한, 종래의 무선통신 역시 위치 파악에 이용되며, 무선통신을 이용하는 방법으로는 일정한 세기의 신호를 발생시켜 신호의 수신여부를 따져 해당 범위로부터의 이탈을 파악하는 방법과, 수신된 신호의 세기나 도착시간, 도착각을 이용하여 위치를 파악하는 방법이 있으며, 전자의 경우 구성원의 정확한 위치 파악이 어렵고, 후자는 신호세기나 도착시간, 도착각을 측정하고 그 정보를 이용하여 위치를 계산하기 위한 소자와 알고리즘의 추가로 구성이 복잡하고 제작에 많은 비용이 드는 문제점이 있었다.
- <9> 그리고, 상기 종래의 기술들은 위치정보를 얻기 위한 방식이며, 단체인원 관리에 있어서 인원들의 추락,

넘어짐, 미끄러짐 등의 사고에 대해서는 파악이 되지 않는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 본 발명은 상기한 바와 같은 제반 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 그 목적은 관리자용 중앙단말기와 센서노드로 구성된 무선센서네트워크에서의 제어정보와 센서정보의 송수신을 이용하여 비교적 저가의 장비와 단순한 알고리즘으로 대상인의 위치를 파악하고, 센서노드에 가속도센서와 각도센서를 탑재하여 넘어짐, 미끄러짐, 추락과 같은 안전사고발생을 감지하는 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- <11> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템은 디스플레이부와 고유의 식별번호를 가지며, 중앙제어부를 내장하며, 휴대 가능한 중앙단말기와, 상기 중앙단말기와 이격되게 위치되어 각 대상자에게 착용되며, 복수개의 센서노드로 이루어진 센서조합체로 구성된다.
- <12> 상기 각각의 센서노드는 각각 고유의 식별번호를 가지며, 상기 각각의 센서노드는, 센서하우징과, 상기 센서하우징에 내장되는 배터리와, 상기 센서하우징에 내장되며, 무선으로 통신이 가능하게 하는 통신칩과, 상기 센서하우징에 내장되며, 가속도를 측정하여 그에 상응하는 신호를 발하는 가속도센서와, 상기 센서하우징에 내장되며, 각도를 측정하여 그에 상응하는 신호를 발하는 각도센서와, 상기 센서하우징에 내장되며, 정보를 주고받는 무선통신을 가능하게 하는 무선안테나와, 상기 센서하우징에 내장되며, 그 고유의 식별번호와 이웃하여 통신되는 다른 센서노드의 식별번호와, 센서정보를 임시로 저장하는 메모리와, 상기 센서하우징에 내장되는 노드제어부를 포함한다.
- <13> 상기 노드제어부는, 그 고유의 식별번호와 함께 상기 가속도센서와 각도센서에서 감지한 신호와, 이웃하는 노드제어부에서 발송된 정보를 수신하여 처리한 신호를 상기 무선안테나와 통신칩을 통해서 무선통신으로 발송하도록 제어하며, 상기 중앙제어부는, 상기 노드제어부에서 발송된 신호를 수신하여, 상기 각각의 센서노드에 부여된 고유의 식별번호가 포함된 상기 각각의 노드제어부에서 발송된 신호를 상기 디스플레이부에 표시되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- <14> 따라서, 상기 이웃하는 노드제어부에서 발송된 정보는, 그 이웃하는 센서노드에 부여된 고유의 식별번호와, 가속도센서와, 각도센서로부터 수신된 신호를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <15> 또한, 본 발명에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 상기 센서조합체는, 상기 중앙단말기와 이격되게 위치되며, 상기 중앙단말기와 직접 무선통신이 가능한 최대전송범위에 속해 있는 센서노드로 이루어진 제1센서집합체와, 상기 제1센서집합체와 이격되게 위치되며, 상기 제1센서집합체와는 직접 무선통신이 가능한 최대전송범위에 속해 있고, 상기 중앙단말기와는 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 센서노드로 이루어진 제2센서집합체와, 상기 제2센서집합체와 이격되게 위치되며, 상기 제2센서집합체와는 직접 무선통신이 가능한 최대전송범위에 속해 있고, 상기 제1센서집합체와 중앙단말기와는 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 센서노드로 이루어진 제3센서집합체와, 상기 제3센서집합체와 이격되게 위치되며, 상기 제3센서집합체와는 직접 무선통신이 가능한 최대전송범위에 속해 있고, 상기 제1센서집합체와 제2센서집합체와 중앙단말기와는 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 센서노드로 이루어진 제4센서집합체와 같은 방법으로 구분되고 동일한 최대 무선통신범위를 가지며, 각 대상자에게 착용되어 자유롭게 이동이 가능한 복수개의 센서노드로 구성된다.
- <16> 상기 중앙단말기의 최대전송범위에 속해있어 직접 무선통신이 가능한 제1센서집합체에 속하는 센서노드의 경우에는 무선통신을 통해 정보를 직접 송수신하고, 상기 중앙단말기의 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 제2센서집합체에 속하는 센서노드는 이웃하는 제1센서집합체에 속한 센서노드를 경유하여 정보를 송수신하며, 제3센서집합체에 속하는 센서노드는 이웃하는 제2센서집합체에 속한 센서노드를 경유하고, 해당하는 제2센서집합체에 속한 센서노드가 이웃하는 제1센서집합체에 속한 센서노드를 경유하여 전달하는 것과 같은 방법으로 중앙단말기와 통신하며, 경유하는 집합체에 속한 이웃하는 센서노드가 2개 이상이면 신호의 세기가 더 큰 센서노드를 경유하여 통신한다.
- <17> 상기 중앙단말기는, 중앙단말기에서 가장 멀리 떨어진 최종 센서노드까지 정보 전달하는 과정에서 무선통신으로

송수신하며 경유한 센서노드의 수와, 상기 경유한 센서노드의 고유 식별번호 알 수 있고 이를 이용하여 최종 센서노드까지의 거리와 경로 및 무선통신의 최대수신범위를 이탈하여 무선통신이 되지 않는 센서노드의 고유 식별번호를 상기 중앙단말기의 디스플레이부에 표시한다.

<18> 이때 상기 무선통신을 통해 송수신되는 정보는, 상기 중앙단말기와 각 센서노드에 부여된 고유의 식별번호와, 각 센서노드의 가속도센서와, 각도센서로부터 수신된 신호를 네트워크를 통해 패킷(packet) 형태로 전송되는 것을 특징으로 한다.

<19> 또한, 본 발명에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 무선통신을 통해 송수신되는 상기 패킷(packet)은, 무선통신을 통해 송수신되는 패킷(packet)을 구분하여 전송방향을 기록하는 패킷구분비트와, 상기 가속도센서와 각도센서를 통해 감지된 사고발생 신호를 수신하여 기록하는 사고기록비트와, 상기 중앙단말기에서 가장 멀리 떨어진 최종 센서노드까지 정보 전달을 위해 무선통신으로 송수신하며 경유한 센서노드의 수를 기록하는 경유기록필드와, 송신하는 센서노드의 고유 식별번호와 수신되는 센서노드의 고유 식별번호를 기록하는 식별번호필드와, 상기 정보 전달을 위해 무선통신으로 송수신하며 경유하는 센서노드들의 고유 식별번호를 기록하는 옵션필드와, 위치를 알리거나 사고발생을 알리기 위해 패킷(packet)을 생성하는 센서노드의 식별번호를 기록하는 패킷생성필드로 구성되며, 각 대상자의 위치와 상황을 파악하기 위하여 상기 중앙단말기에 내장된 중앙제어부에서 주기적으로 각 대상자의 센서노드로 무선통신을 통해 전송하는 제어패킷과, 상기 제어패킷이 전달되는 방향과 반대 방향으로 전달되며, 이웃하는 센서노드로부터 무선통신을 통해 수신된 상기 제어패킷을 노드제어부가 처리하여 자신이 최종 센서노드로 판단되면 위치를 알리기 위해 생성하여 전송하는 위치정보패킷과, 상기 제어패킷이 전달되는 방향과 반대 방향으로 전달되며, 각 센서노드의 가속도센서와 각도센서로부터 수신된 센서신호를 노드제어부가 처리하여 사고발생을 알리기 위해 생성하여 전송하는 사고정보패킷으로 생성되어, 상기 무선안테나와 통신칩을 통해서 무선통신으로 송수신하는 것을 특징으로 한다.

효 과

<20> 이상에서와 같이 본 발명에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템에 의하면, 관리자용 중앙단말기와 센서노드로 구성된 무선센서네트워크에서의 제어정보와 센서정보의 송수신을 이용하여 비교적 저가의 장비와 단순한 알고리즘으로 대상인의 위치를 파악하고, 센서노드에 가속도센서와 각도센서를 탑재하여 넘어짐, 미끄러짐, 추락과 같은 안전사고발생을 감지하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<21> 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템을 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

<22> 도 1 내지 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템을 도시한 것으로, 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 구성과 전체 동작을 간략하게 나타낸 도면을, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 센서노드를 나타낸 도면을, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 위치파악 방법을 나타낸 순서도를, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 데이터를 송수신하는 패킷의 구조를 나타낸 도면을, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 데이터에 따른 패킷의 사용예를 나타낸 도면을 각각 나타낸 것이다.

<23> 상기 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템은 센서조합체(100)와, 중앙단말기(140)와, 중앙제어부(144)와, 제어패킷(501)과, 위치정보패킷(502)과, 사고정보패킷(503)을 포함하고 있다.

<24> 상기 중앙단말기(140)는 디스플레이부(142)와 고유의 식별번호를 가지며, 중앙제어부(144)를 내장하며, 휴대가 가능하고, 중앙단말기(140)에서 가장 멀리 떨어진 최종 센서노드까지 정보 전달을 위해 무선통신으로 패킷을 송수신하며 경유한 센서노드의 수와, 상기 경유한 센서노드의 고유 식별번호를 이용하여 최종 센서노드까지의 거리와 경로 및 무선통신의 최대수신범위를 이탈하여 무선통신이 되지 않는 센서노드의 고유 식별번호를 상기 중앙단말기(140)의 디스플레이부(142)에 표시한다.

<25> 상기 중앙단말기(140)에 내장된 중앙제어부(144)는 노드제어부(204)에서 발송된 신호를 수신하여, 상기 각각의 센서노드에 부여된 고유의 식별번호가 포함된 상기 각각의 노드제어부(204)에서 발송된 신호바탕으로 각 센서노

드의 위치와 사고발생감지 사실을 상기 디스플레이부(142)에 표시되도록 제어한다.

- <26> 상기 센서조합체(100)는 상기 중앙단말기(140)와 이격되게 위치되어 각 대상자에게 착용되며, 복수개의 센서노드(110 ~ 121, 130)로 구성되며, 상기 각각의 센서노드는 각각 고유의 식별번호를 가지며, 상기 각각의 센서노드는, 센서하우징(200)과, 상기 센서하우징(200)에 내장되는 배터리(207)와, 상기 센서하우징(200)에 내장되며, 무선으로 통신이 가능하게 하는 통신칩(201)과, 상기 센서하우징(200)에 내장되며, 가속도를 측정하여 그에 상응하는 신호를 발하는 가속도센서(202)와, 상기 센서하우징(200)에 내장되며, 각도를 측정하여 그에 상응하는 신호를 발하는 각도센서(203)와, 상기 센서하우징(200)에 내장되며, 정보를 주고받는 무선통신을 가능하게 하는 무선안테나(206)와, 상기 센서하우징(200)에 내장되며, 그 고유의 식별번호와 이웃하여 통신되는 다른 센서노드의 식별번호와, 센서정보를 임시로 저장하는 메모리(205)와, 상기 센서하우징(200)에 내장되며, 그 고유의 식별번호와 함께 상기 가속도센서(202)와 각도센서(203)로부터 감지된 신호를 상기 무선안테나(206)와 통신칩(201)을 통해서 무선통신으로 발송하도록 제어하고, 이웃하는 노드제어부(204)에서 발송된 정보를 다시 상기 무선안테나(206)와 통신칩(201)을 통해서 무선통신으로 발송하도록 제어하는 노드제어부(204)를 포함하며, 상기 이웃하는 노드제어부(204)에서 발송된 정보는, 그 이웃하는 센서노드에 부여된 고유의 식별번호와, 가속도센서(202)와, 각도센서(203)로부터 감지된 신호를 포함한다.
- <27> 또한, 상기 센서조합체(100)는 상기 중앙단말기(140)와 이격되게 위치되며, 상기 중앙단말기(140)와 직접 무선통신이 가능한 최대전송범위에 속해 있는 센서노드로 이루어진 제1센서집합체(101)와, 상기 제1센서집합체(101)와 이격되게 위치되며, 상기 제1센서집합체(101)와는 직접 무선통신이 가능한 최대전송범위에 속해 있고, 상기 중앙단말기(140)와는 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 센서노드로 이루어진 제2센서집합체(102)와, 상기 제2센서집합체(102)와 이격되게 위치되며, 상기 제2센서집합체(102)와는 직접 무선통신이 가능한 최대전송범위에 속해 있고, 상기 제1센서집합체(101)와 중앙단말기(140)와는 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 센서노드로 이루어진 제3센서집합체(103)와, 상기 제3센서집합체(103)와 이격되게 위치되며, 상기 제3센서집합체(103)와는 직접 무선통신이 가능한 최대전송범위에 속해 있고, 상기 제1센서집합체(101)와 제2센서집합체(102)와 중앙단말기(140)와는 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 센서노드로 이루어진 제4센서집합체(104)와 같은 방법으로 구분되고 동일한 최대 무선통신범위를 가지며, 각 대상자에게 착용되어 자유롭게 이동이 가능한 복수개의 센서노드로 구성된다.
- <28> 상기 중앙단말기(140)의 최대전송범위에 속해있어 직접 무선통신이 가능한 제1센서집합체(101)에 속하는 센서노드는 무선통신을 통해 정보를 직접 송수신하고, 상기 중앙단말기(140)의 최대전송범위를 벗어나 있어서 직접 무선통신이 불가능한 제2센서집합체(102)에 속하는 센서노드는 이웃하는 제1센서집합체(101)에 속한 센서노드를 경유하여 정보를 송수신하며, 제3센서집합체(103)에 속하는 센서노드는 이웃하는 제2센서집합체(102)에 속한 센서노드를 경유하고, 해당하는 제2센서집합체(102)에 속한 센서노드가 이웃하는 제1센서집합체(101)에 속한 센서노드를 경유하여 중앙단말기와 정보를 송수신하는 방법과 같이 통신하며, 경유하는 집합체에 속한 이웃하는 센서노드가 2개 이상이면 신호세기가 큰 센서노드를 경유하여 통신한다.
- <29> 상기 무선통신을 통해 송수신 되는 정보는, 상기 중앙단말기(140)와 각 센서노드에 부여된 고유의 식별번호와, 각 센서노드의 가속도센서(202)와 각도센서(203)로부터 수신된 신호를 네트워크를 통해 패킷(packet) 형태로 전송된다.
- <30> 도 4는 데이터가 실제로 전송되는 형태인 패킷(packet)의 구조를 나타낸 것으로 상기 패킷구분비트(401)는 중앙단말기(140)에서 센서노드(110 ~ 121, 130)로 전송되는 제어패킷(501)과 센서노드(110 ~ 121, 130)에서 중앙단말기(140)로 전송되는 정보패킷(502, 503)을 구분하기 위한 비트로 제어패킷(501)의 경우에는 0이 적히고 정보패킷(502, 503)의 경우에는 1이 적히게 되며, 상기 사고기록비트(402)는 사고를 감지하여 전달하는 사고정보패킷(503)의 경우 1이 적히게 된다.
- <31> 따라서, 상기 패킷구분비트(401)와 사고기록비트(402)에는 제어패킷(501)의 경우 00이 적히고, 위치정보패킷(502)의 경우 10이 적히며, 사고정보패킷(503)의 경우 11이 적히게 된다.
- <32> 상기 경유기록필드(403)는 경유한 센서노드 수(홑수)를 적는 공간으로 제어패킷(501)을 전송할 때 중앙단말기(140)는 0으로 시작하여 센서노드를 거칠 때 마다 1씩 증가되며, 제어패킷(501)을 수신한 센서노드가 중앙단말기(140)로부터 몇 개의 센서노드를 경유한 거리만큼 떨어져 있는지 알려준다.
- <33> 또한, 위치정보패킷(502)이나 사고정보패킷(503)에서는 자신이 중앙단말기(140)까지 전송되기 위해 경유해야할 센서노드 수가 적힌다.

- <34> 상기 식별번호필드(404)는 센서노드의 식별번호를 적는 공간으로, 제어패킷(501)을 전송할 경우에는 자기 센서노드 식별번호를 적어서 전송하여 제어패킷(501)을 전해 받은 센서노드가 바로 이전 센서노드를 알게 하고, 위치정보패킷(502)을 전송할 경우에는 저장되어있는 이전 센서노드의 식별번호를 적어서 중앙단말기(140)방향으로 위치정보패킷(502)을 전달해 줄 센서노드를 알린다.
- <35> 상기 옵션필드(405)는 옵션 공간으로 위치정보패킷(502)을 전송할 때 최종 센서노드로부터 중앙단말기(140)까지 경유하는 모든 센서노드의 식별번호를 적는 공간으로 중앙단말기(140)에 도착하면 모든 센서노드의 배치를 순서대로 알 수 있게 한다.
- <36> 상기 패킷생성필드(406)는 패킷을 생성하는 센서노드의 식별번호를 적는 곳으로, 제어패킷(501)의 경우에는 중앙단말기(140)의 식별번호가 적히고, 위치정보패킷(502)의 경우에는 최종 센서노드의 식별번호가 적히며, 사고정보패킷(503)의 경우에는 사고를 감지한 센서노드의 식별번호가 적힌다.
- <37> 도 5는 도 4에 도시한 패킷을 뼈대로 하여 제어패킷(501), 위치정보패킷(502), 사고정보패킷(503)을 구분하여 나타낸 것으로, 상기 제어패킷(501)은 최대전송범위에 의해 중앙단말기(140)로부터 센서노드까지 직접 전송되거나 몇 개의 센서노드를 경유하여 전송되며, 상기 제어패킷(501)의 전송 과정에서 각 센서노드는 자기 센서노드까지 상기 제어패킷(501)이 도착하기 위해 경유한 최소 센서노드 수와 바로 이전 센서노드의 식별번호를 알게 된다.
- <38> 또한, 주기적인 제어패킷(501)의 전송으로 대상자가 이동할 경우에도 위치정보를 다시 고쳐서 나타낼 수 있으며, 최소의 센서노드를 경유하는 경로와 이전 센서노드 식별번호를 이용한 통신방법을 사용하여 더욱 빠르고 효율적이며 정확한 정보 전송이 가능하다.
- <39> 상기 위치정보패킷(502)은 상기 제어패킷(501)이 전달된 반대 방향으로 전달되며, 상기 제어패킷(501)을 전달한 센서노드는 자기 이후에 제어패킷(501)을 전달하는 센서노드가 있는지 살핀 다음 자신이 최종 센서노드라 판단되면 위치정보패킷(502)을 생성하여 전송한다.
- <40> 최종 센서노드는 패킷 생성 센서노드 식별번호(406)에 자기 센서노드의 식별번호를 적고 제어패킷(501) 전달 과정에서 알게 된 이전 센서노드 식별번호를 적어 위치정보패킷(502)을 생성하고 전송한다.
- <41> 상기 위치정보패킷(502)을 받은 센서노드는 이전 센서노드 식별번호(404)가 자기 센서노드 식별번호와 일치하면 수신한 위치정보패킷(502)에 자기 센서노드의 바로 이전 센서노드 식별번호를 추가하여 전송하고, 이 과정의 반복으로 위치정보패킷(502)이 중앙단말기(140)에 전송되면 첫 번째 센서노드부터 최종 센서노드까지 경유되는 센서노드의 식별번호가 순서대로 적혀 위치를 파악할 수 있다.
- <42> 상기 사고정보패킷(503)은 상기 제어패킷(501)이 전달된 반대 방향으로 전달되며, 가속도센서(202)와 각도센서(203)로 사고를 감지한 센서노드가 자기의 식별번호를 패킷 생성 센서노드(406)로 하는 사고정보패킷(503)을 생성하고 이전 센서노드 식별번호를 적어 전송한다.
- <43> 상기 사고정보패킷(503)을 수신한 센서노드는 이전 센서노드 식별번호가 자신의 식별번호와 같을 때 그 값을 자기의 이전 센서노드 식별번호로 바꾸어 최소 개수의 센서노드를 경유하는 경로를 따라 빠르게 전송하고, 사고정보패킷(503)을 받은 중앙단말기(140)는 사고정보패킷(503)을 생성한 센서노드 식별번호를 보고 특정 센서노드의 대상자가 사고가 났다는 것을 알게 된다.
- <44> 상기와 같은 구성을 가진 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템은 다음과 같이 사용한다.
- <45> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 위치파악 방법을 나타낸 순서도로, 도 1을 바탕으로 도 3을 순서대로 설명하면 다음과 같다.
- <46> 먼저, 관리자가 돌봐야하는 다수의 대상자가 정해지면 모든 대상자에게 센서노드(110 ~ 123, 130)를 부여하고 관리자의 중앙단말기(140)에 센서노드(110 ~ 123, 130)의 식별번호에 따른 대상자의 리스트를 작성하여 저장한다.(단계, S301)
- <47> 관리자와 대상자가 자유롭게 움직이면 관리자의 중앙단말기(140)는 경유한 센서노드의 개수가 0으로 시작하고 자신의 식별번호가 적힌 제어패킷(501)을 생성하고 전송한다.(단계, S302)
- <48> 센서노드는 최대전송범위에 의해 제어패킷(501)을 중앙단말기(140)로부터 직접 수신하거나 몇 개의 센서노드를 경유한 후 수신하며, 제어패킷(501)의 경유한 센서노드 수(403)는 센서노드를 거쳐 갈 때 마다 1씩 증가하며,

전달하는 센서노드의 식별번호도 같이 전송된다.

- <49> 이 과정에서 각 센서노드는 자기 센서노드까지 제어패킷(501)을 전송하기 위해 경유된 센서노드 수와 바로 이전 센서노드의 식별번호를 알게 된다.(단계, S303)
- <50> 도 1에 도시된 센서노드 110, 116, 119는 경유한 센서노드 수(403)에 0이 적힌 중앙단말기(140)가 직접 보낸 제어패킷(501)을 수신한다.
- <51> 그로인해 자기 센서노드가 첫 번째 경유되는 센서노드이고 이전 센서노드가 중앙단말기(140)라는 것을 알게 되며, 경유한 센서노드 수는 하나 증가시켜 1을 메모리에 저장하고 이전 센서노드 식별번호에 중앙단말기(140) 식별번호도 저장한다.
- <52> 그 후 경유한 센서노드 수(403)에 1을 적고 자기 센서노드 식별번호를 적은 제어패킷(501)을 다시 전송한다.
- <53> 111, 117, 120의 센서노드는 경유한 센서노드 개수가 1인 패킷을 수신함으로써 자신이 두 번째 경유되는 센서노드라는 것과 자신에게 제어패킷(501)을 보내준 110, 116, 119의 센서노드가 각각의 이전 센서노드라는 것을 알게 되며, 그 값을 메모리에 저장하고 경유한 센서노드 수 2와 자신의 식별번호를 적은 제어패킷(501)을 다시 전송한다.
- <54> 119의 센서노드가 116의 센서노드와 최대전송범위 이내에 위치하여 116이 보낸 제어패킷(501)이 수신되어도 119의 센서노드는 자신의 홉 수가 1이라는 것을 알기 때문에 2로 재설정하지 않는다.
- <55> 이러한 방법으로 각 센서노드는 이전에 경유한 최소 센서노드 수와 바로 이전 센서노드 식별번호를 알게 된다.
- <56> 또한, 122의 센서노드처럼 같은 개수의 센서노드를 경유한 제어패킷(501)이 다른 센서노드 118, 121로부터 수신되면 신호의 세기가 큰 121의 센서노드를 이전 센서노드로 채택하여 이전 센서노드 식별번호를 저장한다.
- <57> 센서노드는 제어패킷(501)을 전달한 이 후 자신의 메모리에 저장된 경유한 센서노드 수보다 1증가한 값을 가진 제어패킷(501)이 수신되는지 확인하고, 일정시간동안 그러한 제어패킷(501)이 수신되지 않는 센서노드는 이후 센서노드가 없는 최종 센서노드라 간주하고 위치정보패킷(502)을 생성하여 전달한다.(단계, S304)
- <58> 도 1에 도시된 네 번째 경유 센서노드인 113, 115, 122, 123은 제어패킷(501)을 전달한 이후에 다섯 번째 경유 센서노드가 보내는 제어패킷(501)을 받지 못한다.
- <59> 그러면, 스스로 최종 센서노드라 여기고 위치정보패킷(502)을 생성한다.
- <60> 위치정보패킷(502)의 생성센서노드 식별번호에 최종 센서노드인 네 번째 경유 센서노드 113, 115, 122, 123의 식별번호를 적고 앞의 이전에 경유된 세 센서노드 식별번호를 적을 수 있는 공간을 마련해둔다.
- <61> 그리고, 이전 센서노드 식별번호인 112, 114, 121을 적어 제어패킷(501)을 전송한 반대방향으로 전송한다.
- <62> 122가 전송한 위치정보패킷(502)을 121이 수신하면 이전 센서노드 식별번호와 자기 센서노드 식별번호가 일치하므로 미리 마련되어 있는 세 개의 공간 중 자신의 경유한 센서노드 개수와 같은 세 번째 공간에 자신의 식별번호를 적고 이전 센서노드 식별번호를 120으로 바꾸어 전송한다.
- <63> 120의 센서노드 또한 위치정보패킷(502)에 적힌 이전 센서노드 식별번호와 자신의 센서노드 식별번호가 일치하므로 두 번째 공간에 120을 적고 이전 센서노드 식별번호를 119로 적어 전송한다.
- <64> 119의 센서노드는 첫 번째 공간에 자신의 식별번호를 적고 자신의 이전 센서노드인 중앙단말기(140)로 전송한다.
- <65> 중앙단말기(140)가 이 위치정보패킷(502)을 수신하면 센서노드가 119, 120, 121, 123 순으로 배치되어있다는 사실을 알게 된다.
- <66> 그리고, 118의 센서노드와 같이 자신보다 경유한 센서노드 수가 많은 제어패킷(501)이 수신되었지만 자신을 이전 센서노드 식별번호로 하는 위치정보패킷(502)이 수신되지 않는 경우에도 자기 센서노드를 최종 센서노드라 간주하고 위치정보패킷(502)을 생성하여 전송한다.
- <67> 또한, 센서노드의 가속도센서(202)와 각도센서(203)의 값에 의해서 사고가 감지되면 센서노드는 사고정보패킷(503)을 생성하여 전송한다.(단계, S305)
- <68> 도 1에 도시된 120의 센서노드의 경우 사고를 감지한 센서노드이다.

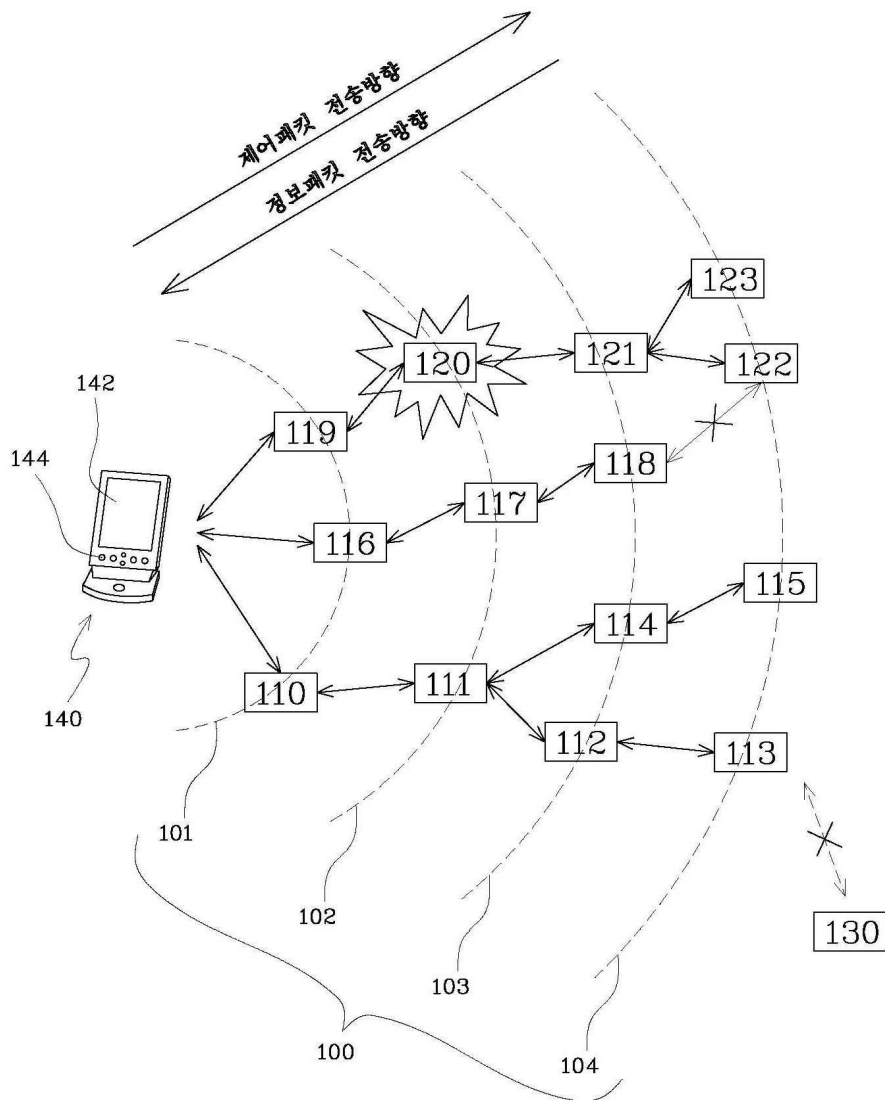
- <69> 이때, 패킷생성식별번호를 120으로 하고 이전 센서노드 식별번호로 119를 적어 사고정보패킷(503)을 생성하여 전달하며, 이를 수신한 119는 이전 센서노드 식별번호가 자신의 식별번호와 일치하므로 자신의 이전 센서노드 식별번호인 140을 이전 센서노드 식별번호로 적어 관리자의 중앙단말기(140)에 전달한다.
- <70> 중앙단말기(140)는 사고정보패킷(503)의 생성 식별번호를 보고 120의 센서노드가 사고를 감지했다는 것을 알 수 있다.
- <71> 센서노드의 위치와 사고 상황을 수신한 관리자의 중앙단말기(140)는 센서노드의 식별번호에 따른 대상자의 리스트에 따라 대상자의 위치와 사고 상황을 화면에 나타내어 관리자에게 알린다.(단계, S306)
- <72> 그리고, 이 과정에서 식별번호가 수신되지 않은 센서노드인 130의 대상자가 수신범위 밖으로 떨어진 것을 알 수 있다.
- <73> 따라서, 사고가 난 대상자나 범위를 이탈한 대상자는 이전에 기록된 위치정보를 바탕으로 쉽게 찾아갈 수 있다.
- <74> 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것이며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

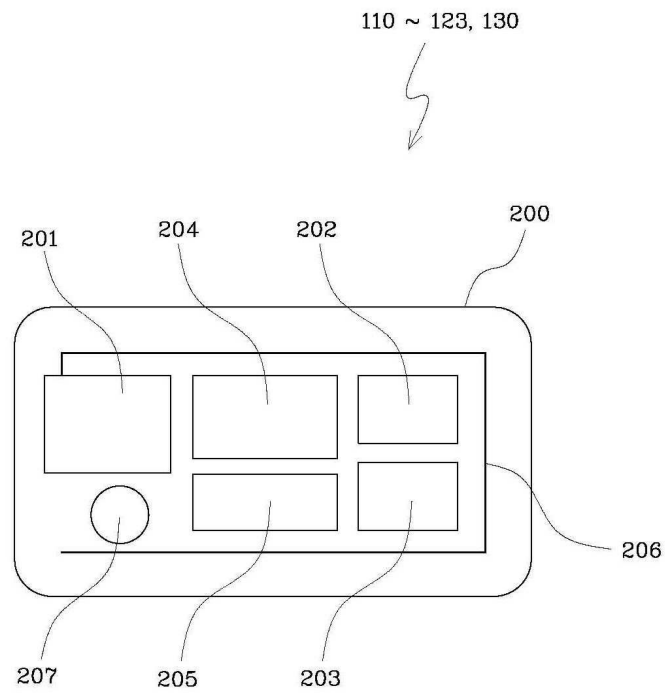
- <75> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 구성과 전체 동작을 간략하게 나타낸 도면.
- <76> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 센서노드를 나타낸 도면.
- <77> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 위치파악 방법을 나타낸 순서도.
- <78> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 데이터를 송수신하는 패킷의 구조를 나타낸 도면.
- <79> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크를 이용한 단체인원 위치파악과 사고감지 시스템의 데이터에 따른 패킷의 사용예를 나타낸 도면.
- <80> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- | | |
|------------------|----------------------|
| <81> 100. 센서조합체 | 110 ~ 123, 130. 센서노드 |
| <82> 140. 중앙단말기 | 142. 디스플레이부 |
| <83> 144. 중앙제어부 | 200. 센서하우징 |
| <84> 201. 통신칩 | 202. 가속도센서 |
| <85> 203. 각도센서 | 204. 노드제어부 |
| <86> 205. 메모리 | 206. 무선안테나 |
| <87> 207. 배터리 | 401. 패킷구분비트 |
| <88> 402. 사고기록비트 | 403. 경유기록필드 |
| <89> 404. 식별번호필드 | 405. 옵션필드 |
| <90> 406. 패킷생성필드 | 501. 제어패킷 |
| <91> 502. 위치정보패킷 | 503. 사고정보패킷 |

도면

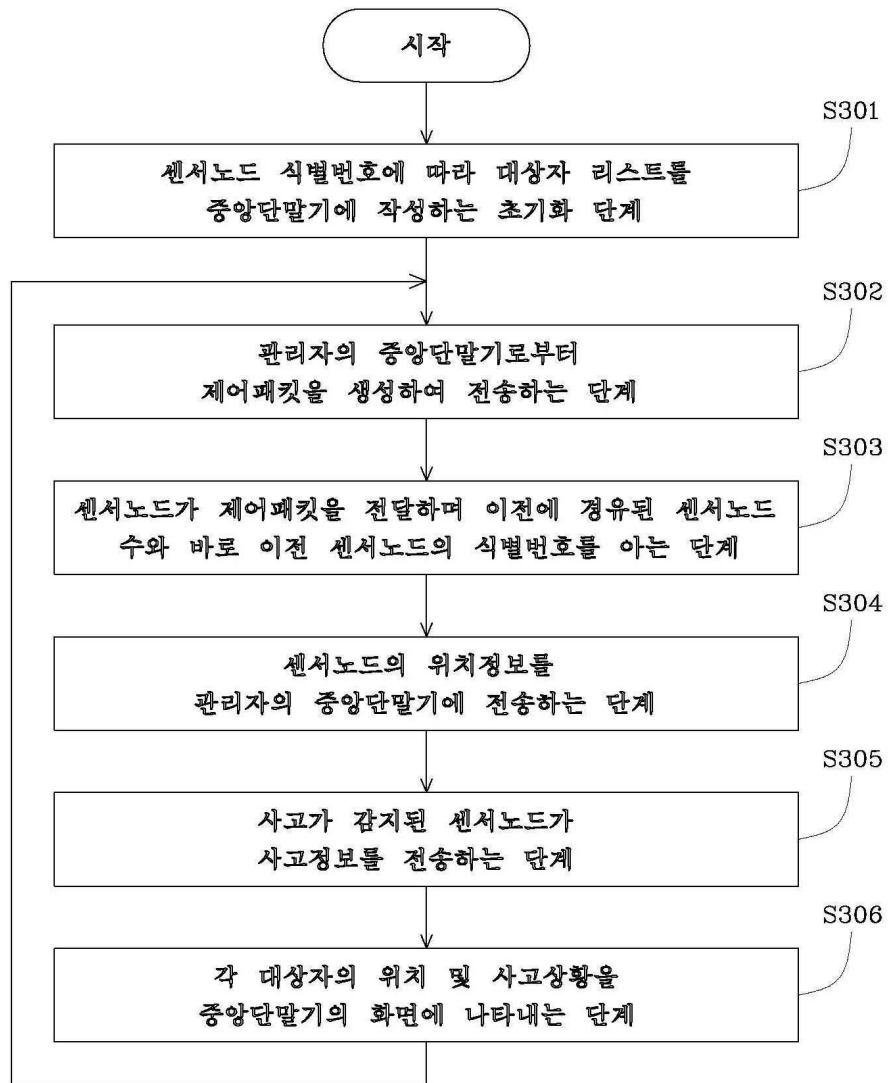
도면1



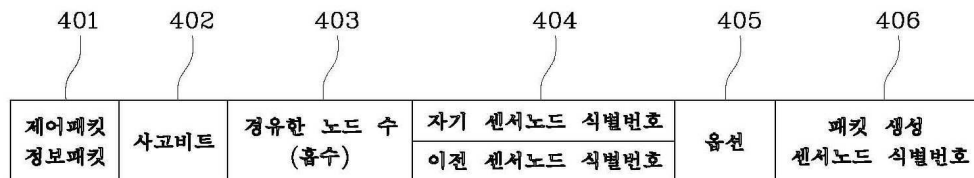
도면2



도면3



도면4



도면5

