(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0066775
(43) 공개일자 2013년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 21/02 (2006.01) *G08B 25/10* (2006.01)
G01S 5/02 (2010.01) *H04W 4/02* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2011-0133427
(22) 출원일자 2011년12월13일
심사청구일자 2011년12월13일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119, 11호 12 (송도동)
(72) 발명자
강준희
인천광역시 연수구 아카데미로 119, 11호 12 내 (송도동, 인천대학교)
김진영
경기도 부천시 원미구 장말로175번길 14-15, 2층 (중동)
(74) 대리인
김태원

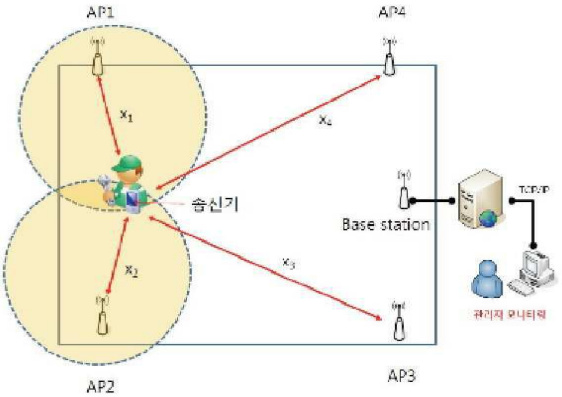
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **MEMS 센서를 활용한 건설 현장 작업자 위치 및 안전 정보 추적 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 무선 송수신 시스템을 이용한 건설 작업자 관리용 위치 추적 시스템 및 안전 사고 방지 시스템에 관한 것으로, 본 시스템을 이용하면 건설 현장의 작업자의 위치를 추적하여 인력의 활용과 작업 효율을 극대화시키고 위험 지대에 작업을 하는 작업자의 안전 장비 착용 여부를 확인하여, 미착용시 작업자와 관리자에게 경보 신호를 호출해 효율성과 안전성을 증대시키는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2011-3-2-1
부처명	교육과학기술부/지식경제부
연구사업명	산학협력중심대학육성사업 기술개발과제
연구과제명	MEMS 센서를 활용한 건설현장 작업자 위치/안전 정보 추적 시스템 개발
주관기관	인천대학교 산학협력단
연구기간	2011.03.01 ~ 2011.10.31

특허청구의 범위

청구항 1

작업자에게 부착되어 위치 추적 정보를 송신하는 송신기 T1,

작업자에게 부착되어 안전 고리 정보를 송신하는 송신기 T2,

상기 안전 고리 정보 및 위치 추적 정보를 인식하여 상기 작업자와의 거리를 계산하기 위해 작업장을 다수개의 영역으로 구분하고, 각각의 영역을 설정할 수 있는 다수개의 셀로 구성되는 다수개의 AP(무선 인터넷 공유기)와,

상기 송신기 T1, T2로부터 발생하는 작업자 정보를 수신하여 최종적인 위치 추적 정보와 안전 고리 정보를 수신하는 베이스 스테이션과,

상기 베이스 스테이션에 연결되어 송신기로부터 수신된 작업자의 위치 추적 정보 및 안전 고리 정보를 분석하여, 작업자가 위험 지역에서 안전 장구를 착용하지 않고 작업하는 경우 또는 위험 지역 위치에 있는 경우 관리자와 작업자에게 경고 알람을 하는 서버 시스템과,

상기 서버 시스템에 연결되어 경고 알람 등을 표시하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 MEMS 센서를 활용한 건설 현장 작업자 위치 및 안전 정보 추적 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 위치 추적 정보는 삼각 측량법을 이용한 것을 특징으로 하는 MEMS 센서를 활용한 건설 현장 작업자 위치 및 안전 정보 추적 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 다수개의 AP는 4개 이상인 것을 특징으로 하는 MEMS 센서를 활용한 건설 현장 작업자 위치 및 안전 정보 추적 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 송신기 T1, T2는 듀얼로 구성하여 위치 추적 정보 및 안전 고리 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 MEMS 센서를 활용한 건설 현장 작업자 위치 및 안전 정보 추적 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 센서를 활용한 건설현장에서 작업하는 작업자의 위치 및 안전 추적 시스템에 관 한 것으로, 특히 일반 건설 현장에서 작업 장을 크기에 따라 다수 개 셀로 구분하고 각 셀에는 4개의 AP(무선 인터넷 공유기)를 설치하여 작업자에게 송신기를 부착하고 관리 서버가 상기 송신기로부터 발생하는 신호를 수신하여 작업자의 위치 추적 정보 및 안전 고리 정보를 지속적으로 모니터링하여 작업자의 위험 정보가 인식되면 경보를 울리는 건설 현장 작업자 위치 및 안전 정보 추적 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재 IT 산업의 급격한 발전으로 모든 사물이 지능화, 정보화, 네트워크화 되어가는 이른바 유비쿼터스 환경을 기반으로 전환기를 맞고 있으며, 그 중에서도 특히 건설 분야는 이러한 유비쿼터스 시스템 도입의 필요성이 많은 분야라 할 수 있다. 이러한 건설 현장에는 건축, 설비, 전기, 통신 등의 작업시 많은 위험 요소가 존재하며 건설 현장에서 수시로 발생할 수 있는 사고 방지를 위해 사업자는 안전 교육 및 첨단 안전 장비 착용 등 다양한

노력을 통해 근로자의 안전을 보장하기 위한 교육을 한층더 강화하고 있다.

[0003] 본 발명은 건설 현장에서 작업자의 위치 추적 정보뿐 아니라 작업자의 안전을 위해 작업자 안전고리에 송신기를 부착하여 장비 상태를 지속적으로 모니터링하여 안전 고리 정보를 관리 서버를 통해 송 수신할 수 있도록 하는 것이다. 통상 작업자는 작업시 위치 추적 정보 및 안전 고리 정보를 송신하게 되는데, 특히 위치 추적 정보는 작업자의 송신기에 환경 정보를 취득할 수 있는 센서(MEMS 압력 센서, 고도 센서)를 부착하고 작업자의 움직임 여부를 측정할 수 있는 센서 (3축 가속도 센서)를 채택하여 작업자의 움직임 여부를 판단할 수 있도록 구성되어 있다.

[0004] 상기와 같이 MEMS 센서를 연동하면 작업자 위치 정보뿐 아니라, 상기 작업자 주변의 다양한 환경 정보까지도 얻을 수 있어 상기 환경 정보를 서버에서 분석하여 최종적으로 작업자 안전에 기여할 수 있다는 장점이 있다.

[0005] 이러한 위치 추적 정보 및 안전 고리 정보는 TOA 방식의 무선 하드웨어 및 RSSI 방식의 무선 하드웨어를 듀얼로 구성하여 얻을 수 있는데, 상기와 같은 듀얼 구성으로 본 시스템에서는 위치 추적 정보와 안전 고리 정보를 별도로 송수신하도록 구성하였다. 다시 말하면 이러한 듀얼 방식을 채택하여 주변 상황의 악화로 인해 1차적으로 위치 추적 정보 또는 안전 고리 정보 중 하나의 정보를 수신하지 못하면 나머지 다른 정보를 지속적으로 수신하여 2차적으로 작업자의 상태를 분석할 수 있도록 하기 위해서이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 시스템은 작업장 내의 작업자의 안전 고리 정보 및 위치 추적 정보를 분석하여 작업자가 위험한 지역의 작업장에 진입하는 경우 안전 장구 착용 여부를 확인하고 안전 장구 미착용으로 판단되면 서버 컴퓨터를 통해 관리자와 작업자에게 경고 및 알람을 하여 안전 사고를 사전에 방지하는 기능을 가지도록 하기 위한 것이다.

[0007] 일반적으로 작업자 안전을 위한 종래의 위치 추적 시스템은 GPS를 이용하는 방법과 RSSI 방법을 사용하여 위치 추적 정보를 취득할 수 있도록 하였고, 특히 작업자 안전모 등의 안전 장비의 착용 여부는 RSSI 방식으로 정보를 얻어 위험 알람을 울리도록 하였는데, 본 발명의 경우에는 종래의 방법과 차별화하도록 TOA 방식을 적용하여 위치 추적 정보 수집을 위한 AP 간의 타임 동기화 없이 위치 추적 정보를 추정 해낼 수 있도록 구성하며, 위치 추적 정보를 미리 입력된 서버를 통해 위험 정보를 분석하고 작업자에게 위험 지역에서 작업할 때 안전 장비를 착용하도록 무선으로 전송해주도록 구성한 것이다.

[0008] 이를 위해 주변 환경 정보를 측정하기 위한 가속도 센서와 고도 센서(압력 센서)를 장착하여 높은 고도에서 작업을 하게 되는 경우에도 관리자가 작업자의 위치를 정확하게 분석해낼 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위하여 건설 현장의 크기 및 주변 상황에 따라 건설 현장을 다수개의 셀로 구분하고 각 셀에는 다수개의 AP를 설치하고 상기 AP와 작업자에게 부착한 송신기 간의 거리를 측정하고, 또한 작업자에게 부착한 고도 센서를 이용하여 일정 높이 이상에서 작업하는 경우 위험성 여부를 판단하여 경고 알람을 울리도록 구성된다. 여기서 상기 작업자에게 부착한 송신기와 거리를 측정하기 위해 설치된 AP는 다수 개 설치할 수 록 정확하지만 여기서는 4개 설치한 경우를 예로 든다.

[0010] 본 발명의 시스템은 작업자에게 부착되어 위치 추적 정보를 송신하는 송신기 T1, 작업자에게 부착되어 안전 고리 정보를 송신하는 송신기 T2, 상기 안전 고리 정보 및 위치 추적 정보를 인식하여 상기 작업자와의 거리를 계산하기 위해 작업장을 다수개의 영역으로 구분하고, 각각의 영역을 설정할 수 있는 다수개의 셀로 구성되는 다수개의 AP(무선 인터넷 공유기)와, 상기 송신기 T1, T2로부터 발생하는 작업자 정보를 수신하여 최종적인 위치 추적 정보와 안전 고리 정보를 수신하는 베이스 스테이션과, 상기 베이스 스테이션에 연결되어 송신기로부터 수신된 작업자의 위치 추적 정보 및 안전 고리 정보를 분석하여, 작업자가 위험 지역에서 안전 장구를 착용하지 않고 작업하는 경우 또는 위험 지역 위치에 있는 경우 관리자와 작업자에게 경고 알람을 하는 서버 시스템과, 상기 서버 시스템에 연결되어 경고 알람 등을 표시하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명의 상기 위치 추적 정보는 삼각 측량법을 이용한 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명의 상기 다수개의 AP는 4개 이상인 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명의 상기 송신기 T1, T2는 듀얼로 구성하여 위치 추적 정보 및 안전 고리 정보를 수신하는 것을 특

징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 시스템은 전국의 크고 작은 작업 현장에서 작업자 안전 관리를 통해 작업장의 효율을 극대화시킬 수 있을 뿐 아니라 안정성을 향상하여 작업장에서 일어날 수 있는 사고를 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 작업자가 착용하는 송신기 설계도를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하 도면을 참조로 본 발명에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

[0018] 본 발명의 시스템은 기본적으로 송신기와 수신기로 구분하는데, 송신기는 위치 추적 정보를 추적하는 송신기 T1과, 안전 고리 정보를 송신하는 송신기 T2로 구성된다. 이러한 송신기 시스템은 무선으로 정보를 송수신하는 기능을 포함한다. 수신기 시스템은 위치 추적 인식 영역을 설정할 수 있는 AP가 필요한데 도시처럼 4개가 하나의 셀을 형성하도록 설계하였다. 그리고 송신기의 정보를 송수신하고 최종적인 위치 추적 정보와 안전 고리 정보를 수집하는 베이스 스테이션, 이르 분석하는 관리 서버로 구성된다.

[0019] 도면에 도시된 바와 같이 본 발명의 시스템은 작업장 내에 작업자가 위치하고 있다면 작업장을 구분하여 4개의 AP를 구분한 작업장에 설치하고, 작업자가 부착한 송신기로부터 발생하는 신호를 수신하여 각각의 AP간의 거리는 각각 삼각 측량법에 의해 측정하게 된다. 각각의 AP 간의 거리를 측정한 다음에는 측정한 데이터 즉 위치 추적 정보 및 안전 고리 정보를 기초로 서버 컴퓨터에서 위치 추적 정보를 계산하는데, 계산방법은 각 AP에서 각 거리를 측정하여 공통 부분을 3차원적으로 표시하여 위치를 파악한다. 이때 AP는 설치 개수가 많으면 정확하지만 본 발명에서는 4개를 예로 들었다. 다시 말하면 AP1 내지 AP4로부터 작업자 송신기에서 발생하는 신호를 수신하여 각 AP에서 작업자에게 부착한 송신기와의 거리를 계산하고, 각각의 경계를 표시하여 4개의 AP에서 수신되는 신호가 공통으로 겹쳐지는 장소가 작업자가 작업하는 곳으로 판단하여 인식하게 된다. 한편 일반적인 작업장의 경우는 바닥면보다 천장, 외벽 등에서 작업하는 경우가 많으므로 본 발명에서는 고도 센서를 내장하여 일정 높이에서 작업하는 작업자의 위험 정보를 인식할 수 있도록 하여, 위험 상황에 있는 것으로 판단되면, 경보를 울리는 구성을 한다. 예를 들어 안전 지역 즉 바닥에서 작업할 때는 안전 고리가 풀려 있어도 경보가 울리지 않지만 고도 지역에서 작업하는 경우 안전 고리가 풀리면 고도 센서에 의해 높이 정보를 인식하여 위험도를 판단할 수도 있으며, 경보가 울리도록 구성되어 있다. 또한 위에서 상술한 바와 같이 듀얼로 구성하여 본 시스템 작동중 하나의 정보가 고장 또는 오류로 수신되지 않는 경우에도 나머지 하나의 정보를 지속적으로 수신할 수 있도록 구성한 것이다.

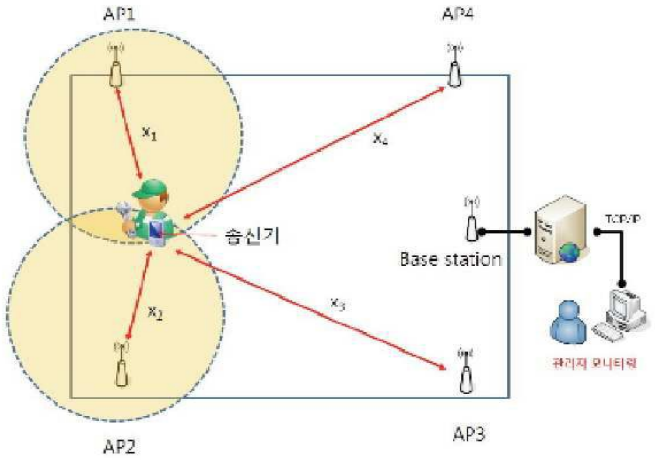
[0020] 도 2은 작업자가 착용하는 송신기의 3차원 설계를 나타낸다. 통상 송신기가 송신한 신호를 수신기가 수신하는데 걸리는 시간을 분석하여 전자파의 속도를 기초로 거리를 계산하는 방식인 TOA 방식과 기존의 방식인 RSSI 방식을 듀얼로 접목하여, PCB 설계를 진행하였으며 3차원 가속도 센서와 압력 센서를 내장하여 주변 환경 정보를 취득할 수 있도록 하였다. 또한, 부저를 내장하여 이상 발생시 경고음이 울리도록 구성하였다.

산업상 이용가능성

[0021] 본 발명의 위치 및 안전 고리 정보 위치 추적 시스템은 열악한 환경의 건설 현장에 적용함으로써 작업자의 안전 사고를 미리 방지하고 작업자의 위치를 모니터링하여 안전 및 작업의 효율성을 극대화하고 있을 수도 있는 재난 현장에서도 작업자의 위치 및 안전을 보장하는 분야에 이용할 수 있다.

도면

도면1



도면2

