



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0067373
(43) 공개일자 2022년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/08 (2012.01) G06Q 50/10 (2012.01)
G06Q 50/26 (2012.01) G08B 21/18 (2006.01)
G16Y 10/30 (2020.01) G16Y 20/10 (2020.01)
G16Y 40/10 (2020.01) H04W 4/38 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 50/08 (2013.01)
G06Q 50/10 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2020-0153996

(22) 출원일자 2020년11월17일

심사청구일자 2020년11월17일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

이정아

광주광역시 북구 첨단과기로 123, C/1202(오룡동)

오만석

광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 42-14, 10
1동 705호(월계동, 일신아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

함상혁

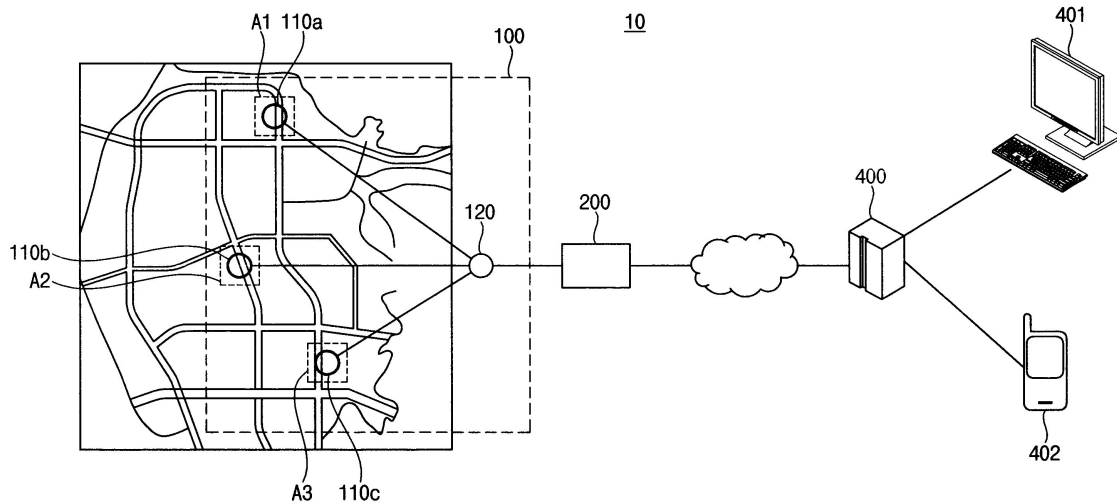
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템 및 방법

(57) 요약

건설현장의 환경정보 모니터링 시스템은 건설현장 내에 위치하는 복수의 영역들 각각에 배치되고, 복수의 영역들 각각의 환경정보, 위치정보 및 영상정보를 포함하는 센싱정보를 획득하는 복수의 센서 노드들, 센서 노드들로부터 복수의 영역들의 센싱정보들을 수신하는 싱크 노드, 싱크 노드로부터 센싱정보들을 수신하는 통신 모듈, 복수의 영역들 각각의 위치정보에 기초하여 환경정보들 각각에 대한 임계범위들을 결정하는 임계범위 결정 모듈, 및 환경정보들 각각과 임계범위들 각각을 비교하여 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단하는 이상 여부 판단 모듈을 포함하는 메인 서버 및 메인 서버로부터 센싱정보들을 실시간으로 수신하여 출력하는 사용자 클라이언트를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06Q 50/26 (2013.01)
G08B 21/182 (2013.01)
G16Y 10/30 (2020.01)
G16Y 20/10 (2020.01)
G16Y 40/10 (2020.01)
H04W 4/38 (2020.05)

장정현

광주광역시 광산구 송정로 77, 102동 606호(
 송정동, 금강아파트)

(72) 발명자

신동호

경기도 안양시 동안구 안양판교로 43-1(관양동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415167865
과제번호	20184010201650
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지인력양성(R&D)
연구과제명	건물 그린 리모델링을 위한 엔지니어링 및 시스템 고급트랙
기 여 율	1/1
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

건설현장 내에 위치하는 복수의 영역들 각각에 배치되고, 상기 복수의 영역들 각각의 환경정보, 위치정보 및 영상정보를 포함하는 센싱정보를 획득하는 복수의 센서 노드들;

상기 센서 노드들로부터 상기 복수의 영역들의 상기 센싱정보들을 수신하는 싱크 노드;

상기 싱크 노드로부터 상기 센싱정보들을 수신하는 통신 모듈, 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보에 기초하여 상기 환경정보들 각각에 대한 임계범위들을 결정하는 임계범위 결정 모듈, 및 상기 환경정보들 각각과 상기 임계범위들 각각을 비교하여 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단하는 이상 여부 판단 모듈을 포함하는 메인 서버; 및

상기 메인 서버로부터 상기 센싱정보들을 실시간으로 수신하여 출력하는 사용자 클라이언트를 포함하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 환경정보는 온도, 습도, 조도 및 이산화탄소 농도 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 싱크 노드로부터 상기 센싱정보들을 수신하고, 수신한 상기 센싱정보들을 상기 메인 서버로 전송하는 게이트웨이를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 의료기기 온도 모니터링 시스템.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 센서 노드들 각각은,

상기 복수의 영역들 각각의 상기 센싱정보를 획득하는 감지 모듈; 및

상기 싱크 노드로 상기 센싱정보를 전송하는 통신 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 감지 모듈은 온도 센서, 습도 센서, 조도 센서, 이산화탄소 센서, 위치 센서 및 카메라 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 메인 서버의 상기 임계범위 결정 모듈은 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보 및 상기 건설현장의 시간정보, 계절정보 및 기상정보 중 적어도 하나를 포함하는 부가정보에 기초하여 상기 임계범위들을 결정하는 것을 특징으로 하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템.

청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 메인 서버의 상기 임계범위 결정 모듈은 상기 환경정보들 각각이 상기 임계범위들 각각을 벗어나면, 이상 징후가 발생한 것으로 판단하고,

상기 메인 서버의 상기 통신 모듈은 상기 이상 징후가 발생한 것으로 판단되면, 상기 사용자 클라이언트에 경보 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 경보 메시지는 상기 이상 징후가 발생한 것으로 판단된 상기 환경정보 및 상기 환경정보에 상응하는 상기 위치정보와 상기 영상정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템.

청구항 9

제1 항에 있어서, 상기 메인 서버는,

상기 센싱정보를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 의료기기 온도 모니터링 시스템.

청구항 10

메인 서버가 건설현장 내에 위치하는 복수의 영역들 각각에 배치된 복수의 센서 노드들 및 싱크 노드를 포함하는 센서 네트워크로부터 센싱정보들을 수신하되, 상기 센싱정보들은 상기 복수의 센서 노드들 각각이 상기 복수의 영역들 각각에 대하여 획득한 환경정보, 위치정보 및 영상정보를 포함하는 센싱정보 수신 단계;

상기 메인 서버가 상기 센싱정보들을 사용자 클라이언트에 실시간으로 전송하는 센싱정보 전송 단계;

상기 메인 서버가 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보에 기초하여 상기 환경정보들 각각에 대한 임계범위들을 결정하는 임계범위 결정 단계;

상기 메인 서버가 상기 환경정보들 각각과 상기 임계범위들 각각을 비교하여 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단하는 이상 여부 판단 단계; 및

상기 환경정보들 각각이 상기 임계범위들 각각을 벗어나면, 상기 메인 서버가 상기 사용자 클라이언트에 경보 메시지를 전송하는 경보 메시지 전송 단계를 포함하고,

상기 환경정보는 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 환경정보 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용하여 건설현장의 환경정보를 실시간으로 모니터링하고, 환경정보의 이상 징후 발생 여부를 판단할 수 있는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유비쿼터스 센서 네트워크(Ubiquitous Sensor Network: USN)란, 사물에 대한 인식정보 또는 주변의 환경정보를 감지할 수 있는 센서가 탑재된 센서 노드를 통해 무선 센서 네트워크를 구성하고, 다양한 센서들을 통해 입력되는 정보를 실시간으로 네트워크를 통해 외부와 연결하여 정보를 처리하고 관리하는 네트워크 시스템을 의미한다. USN은 궁극적으로 모든 사물에 컴퓨팅 및 통신 기능을 부여함으로써, 언제, 어디서나 네트워크, 디바이스 또는 서비스에 관계없이 통신 가능한 환경의 구현을 목적으로 한다.

[0003] 건설현장 및 상기 건설현장의 주변 지역에서는 대규모 공사로 인한 환경의 변화가 진행될 수 있다. 대규모 장비와 다수의 인력이 투입되는 건설현장의 특성 상, 상기 환경의 변화를 파악하지 못하고 방치하여 사고가 발생하는 경우, 막대한 재산적 피해나 인명사고로 이어질 수 있으므로, 건설현장에서는 주변 환경의 변화를 정확하고 신속하게 파악하는 것이 매우 중요하다.

[0004] 그러나, 현재 건설현장에서의 환경정보 모니터링은 주로 사진이나 작업자의 현장 확인 등에 의존하고 있는 실정

이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은 건설현장 내의 다양한 위치의 환경정보를 지속적으로 모니터링할 수 있으며, 상기 환경정보의 변화를 신속하고 정확하게 파악할 수 있는 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.
- [0006] 다만, 본 발명의 목적은 상술한 목적으로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템은 건설현장 내에 위치하는 복수의 영역들 각각에 배치되고, 상기 복수의 영역들 각각의 환경정보, 위치정보 및 영상정보를 포함하는 센싱정보를 획득하는 복수의 센서 노드들, 상기 센서 노드들로부터 상기 복수의 영역들의 상기 센싱정보들을 수신하는 싱크 노드, 상기 싱크 노드로부터 상기 센싱정보들을 수신하는 통신 모듈, 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보에 기초하여 상기 환경정보들 각각에 대한 임계범위들을 결정하는 임계범위 결정 모듈, 및 상기 환경정보들 각각과 상기 임계범위들 각각을 비교하여 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단하는 이상 여부 판단 모듈을 포함하는 메인 서버 및 상기 메인 서버로부터 상기 센싱정보들을 실시간으로 수신하여 출력하는 사용자 클라이언트를 포함할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 있어서, 상기 환경정보는 온도, 습도, 조도 및 이산화탄소 농도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 있어서, 상기 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템은 상기 싱크 노드로부터 상기 센싱정보들을 수신하고, 수신한 상기 센싱정보들을 상기 메인 서버로 전송하는 게이트웨이를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 있어서, 상기 센서 노드들 각각은, 상기 복수의 영역들 각각의 상기 센싱정보를 획득하는 감지 모듈 및 상기 싱크 노드로 상기 센싱정보를 전송하는 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 있어서, 상기 감지 모듈은 온도 센서, 습도 센서, 조도 센서, 이산화탄소 센서, 위치 센서 및 카메라 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 메인 서버의 상기 임계범위 결정 모듈은 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보 및 상기 건설현장의 시간정보, 계절정보 및 기상정보 중 적어도 하나를 포함하는 부가정보에 기초하여 상기 임계범위들을 결정할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 메인 서버의 상기 임계범위 결정 모듈은 상기 환경정보들 각각이 상기 임계범위들 각각을 벗어나면, 이상 징후가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 상기 메인 서버의 상기 통신 모듈은 상기 이상 징후가 발생한 것으로 판단되면, 상기 사용자 클라이언트에 경보 메시지를 전송할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 경보 메시지는 상기 이상 징후가 발생한 것으로 판단된 상기 환경정보 및 상기 환경정보에 상응하는 상기 위치정보와 상기 영상정보를 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 메인 서버는, 상기 센싱정보를 저장하는 데이터베이스를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 건설현장의 환경정보 모니터링 방법은, 메인 서버가 건설현장 내에 위치하는 복수의 영역들 각각에 배치된 복수의 센서 노드들 및 싱크 노드를 포함하는 센서 네트워크로부터 센싱정보들을 수신하되, 상기 센싱정보들은 상기 복수의 센서 노드들 각각이 상기 복수의 영역들 각각에 대하여 획득한 환경정보, 위치정보 및 영상정보를 포함하는 센싱정보 수신 단계, 상기 메인 서버가 상기 센싱정보들을 사용자 클라이언트에 실시간으로 전송하는 센싱정보 전송 단계, 상기 메인 서버가 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보에 기초하여 상기 환경정보들 각각에 대한 임계범위들을 결정하는 임계범위 결정 단계, 상기 메인 서버가 상기 환경정보들 각각과 상기 임계범위들 각각을 비교하여 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단하는 이상 여부 판단 단계 및 상기 환경정보들 각각이 상기 임계범위들 각각을 벗어나면, 상기 메인 서버가 상기 사용자 클라이언트에 경보 메시지를 전송하는 경보 메시지 전송 단계를 포함할 수 있다. 상기 환경정보는 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예들에 따른 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템에 의하면, 상기 건설현장을 관리하는 사용자는 시간과 장소에 구애받지 않고 상기 건설현장 내의 다양한 위치의 영역들의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도 등과 같은 환경정보를 실시간으로 모니터링할 수 있다. 또한, 상기 복수의 영역들 각각의 지형적 특성과 상기 건설현장의 시간적, 계절적 특성을 반영하여 상기 환경정보들의 적정 범위 유지 여부를 개별적으로 판단함으로써, 보다 정확하게 상기 환경정보의 변화 및 이상 여부를 판단이 가능하다. 또한, 상기 환경정보의 이상 징후가 발생한 경우 사용자 클라이언트에 경보 메시지를 전송하여, 상기 사용자는 신속하게 적정 범위를 벗어난 상기 환경정보의 유형 및 상기 건설현장 내에서의 위치를 파악하여 조치할 수 있고, 상기 건설현장에서 안전사고가 발생하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0018] 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템을 나타내는 관계도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 노드를 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 메인 서버를 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장의 환경정보 모니터링 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 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.

- [0026] 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.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템을 나타내는 관계도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 노드를 나타내는 블록도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 메인 서버를 나타내는 블록도이다.
- [0028] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템(10)은 복수의 센서 노드들(110) 및 싱크 노드(120)를 포함하는 센서 네트워크(100), 메인 서버(300) 및 사용자 클라이언트를 포함할 수 있다.
- [0029] 센서 노드(110)는 건설현장 내의 특정한 영역에 배치되며, 상기 특정한 영역에 대한 센싱정보를 획득할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 센싱정보는 환경정보, 위치정보 및 영상정보를 포함할 수 있다.
- [0030] 예를 들면, 상기 환경정보는 센서 노드(110)가 배치된 상기 건설현장 내의 상기 특정한 영역의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 환경정보는 복수의 세부 환경정보들을 포함할 수 있다. 상기 세부 환경정보들은 서로 다른 카테고리(예컨대, 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도 등)의 환경정보를 나타낼 수 있다.
- [0031] 예를 들면, 상기 위치정보는 상기 특정한 영역의 위치를 나타내는 데이터로, 예컨대, 지피에스(GPS) 데이터 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 예를 들면, 상기 영상정보는 카메라를 통해 상기 특정한 영역이나 상기 특정한 영역의 주변 영역을 촬영한 정적 또는 동적 영상데이터일 수 있다.
- [0033] 복수의 센서 노드들(110)은 건설현장 내에 위치하는 복수의 영역들 각각에 배치될 수 있다. 복수의 센서 노드들(110) 각각은 상기 복수의 영역들 각각의 센싱정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 제1 센서 노드(110a)는 제1 영역(A1)에 배치되며, 제1 영역(A1)에 대한 제1 센싱정보를 획득할 수 있다. 제2 센서 노드(110b)는 제2 영역(A2)에 배치되며, 제2 영역(A2)에 대한 제2 센싱정보를 획득할 수 있다. 제3 센서 노드(110c)는 제3 영역(A3)에 배치되며, 제3 영역(A3)에 대한 제3 센싱정보를 획득할 수 있다.
- [0034] 일 실시예에 있어서, 복수의 센서 노드들(110) 각각은 감지 모듈, 통신 모듈 및 식별 모듈을 포함할 수 있다. 이하에서는, 제1 영역(A1)의 상기 제1 센싱정보를 획득하는 제1 센서 노드(110a)의 구성을 대표적으로 설명하기로 한다. 예를 들면, 제1 내지 제3 센서 노드들(110a, 110b, 110c)의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사할 수 있다.
- [0035] 제1 센서 노드(110a)는 감지 모듈(111a), 통신 모듈(112a) 및 식별 모듈(113a)을 포함할 수 있다.
- [0036] 감지 모듈(111a)은 제1 영역(A1)에 대한 제1 환경정보, 제1 위치정보 및 제1 영상정보를 포함하는 상기 제1 센싱정보를 획득할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 감지 모듈(111a)은 온도 센서(1111a), 습도 센서(1112a), 조도 센서(1113a) 및 이산화탄소 센서(1114a) 중 적어도 하나를 포함하여, 제1 영역(A1)의 온도, 습도, 조도 또는 이산화탄소 농도 등의 상기 제1 환경정보를 획득할 수 있다.
- [0037] 예를 들면, 제1 영역(A1)의 온도를 감지하는 온도 센서(1131a)는, 고체, 액체, 기체 등의 측정 대상에 센서를 직접 접촉시켜 온도를 감지하는 접촉형 온도 센서 또는 센서를 측정 대상에서 분리해 상기 측정 대상에서 방사되는 적외선을 검출하여 온도를 감지하는 비접촉형 온도 센서를 포함할 수 있다.
- [0038] 예를 들면, 제1 영역(A1)의 습도를 감지하는 습도 센서(1132a)는, 습도에 의한 저항의 변화를 감지하여 습도를 측정하는 저항형 습도 센서 또는 수분의 유입으로 인한 유전율 및 정전용량의 변화를 감지하여 습도를 측정하는 커패시터형 습도 센서를 포함할 수 있다.
- [0039] 예를 들면, 제1 영역(A1)의 조도를 감지하는 조도 센서(1133a)는, 빛의 세기에 따라 변화되는 저항의 변화를 감지하여 조도를 측정할 수 있다.
- [0040] 예를 들면, 제1 영역(A1)의 이산화탄소 농도를 감지하는 이산화탄소 센서(1134a)는, 적외선의 흡수 정도를 측정하여 대기 중에 존재하는 이산화탄소 농도를 측정하는 적외선 가스 센서(NDIR) 또는 반도체 화합물을 이용한 반도체형 센서를 포함할 수 있다.
- [0041] 일 실시예에 있어서, 감지 모듈(111a)은 제1 영역(A1)의 위치를 나타내는 상기 제1 위치정보를 획득하는 위치

센서(1115a)를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 위치 센서(1115a)는 GPS 센서 등을 포함할 수 있다.

- [0042] 일 실시예에 있어서, 감지 모듈(111a)은 제1 영역(A1)을 촬영하여 상기 제1 영상정보를 획득하는 카메라(1116a)를 더 포함할 수 있다.
- [0043] 통신 모듈(112a)은 감지 모듈(111a)에서 획득한 상기 제1 센싱정보를 싱크 노드(120)로 전송할 수 있다. 예를 들면, 통신 모듈(112a)은 무선 네트워크를 통해 싱크 노드(120)와 통신할 수 있다. 예를 들면, 상기 무선 네트워크는 지그비, 와이파이, 제트웨이브 또는 블루투스를 포함할 수 있다.
- [0044] 식별 모듈(113a)은 제1 센서 노드(110a)의 고유 ID 정보인 제1 식별정보를 생성할 수 있다. 예를 들면, 식별 모듈(113a)은 RFID 태그를 포함할 수 있다. 이 경우, 통신 모듈(112a)과 상기 무선 네트워크를 통해 연결되는 싱크 노드(120)가 상기 RFID 태그를 인식하는 리더기 역할을 수행할 수 있다. 선택적으로, 식별 모듈(113a)은 생략될 수 있다.
- [0045] 싱크 노드(120)는 복수의 센서 노드들(110)과 무선 네트워크를 통해 통신하며, 센서 노드들(110)로부터 상기 센싱정보들을 수신할 수 있다. 예를 들면, 싱크 노드(120)는 제1 센서 노드(110a)로부터 제1 영역(A1)에 대한 상기 제1 센싱정보를 수신하고, 제2 센서 노드(110b)로부터 제2 영역(A2)에 대한 상기 제2 센싱정보를 수신하고, 제3 센서 노드(110c)로부터 제3 영역(A3)에 대한 상기 제3 센싱정보를 수신할 수 있다. 싱크 노드(120)는 복수의 센서 노드들(110)로부터 수신한 상기 센싱정보들을 취합하여, 메인 서버(300)로 전달할 수 있다.
- [0046] 일 실시예에 있어서, 싱크 노드(120)는 복수의 센서 노드들(110)로부터 상기 센싱정보들을 수신할 때, 센서 노드들(110) 고유의 식별 정보인 상기 식별정보들을 함께 수신할 수 있다. 예를 들면, 싱크 노드(120)는 복수의 센서 노드들(110) 각각으로부터 상기 센싱정보와 상기 식별정보가 매칭된 데이터를 수신할 수 있다.
- [0047] 센서 노드들(110) 및 센서 노드들(110)과 무선 네트워크를 통해 통신하는 싱크 노드(120)는 센서 네트워크(100)를 구성할 수 있다. 하나의 싱크 노드(120)는 복수의 센서 노드들(110)과 무선 네트워크를 통해 통신할 수 있으며, 센서 네트워크(100)에는 복수의 싱크 노드(120)가 구비될 수도 있다.
- [0048] 일 실시예에 있어서, 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템(10)은 게이트웨이(200)를 더 포함할 수 있다. 게이트웨이(200)는 무선 네트워크 기반의 센서 네트워크(100)와 유선 네트워크 기반의 메인 서버(300)를 연결하는 역할을 수행할 수 있다. 예를 들면, 게이트웨이(200)는 센서 네트워크(100)와 무선 네트워크를 통해 통신하며, 센서 네트워크(100)의 싱크 노드(120)로부터 상기 센싱정보들을 수신할 수 있다. 게이트웨이(200)는 메인 서버(300)와 유선 네트워크를 통해 통신하며, 싱크 노드(120)로부터 수신한 상기 센싱정보들을 메인 서버(300)로 전송할 수 있다. 즉, 복수의 센서 노드들(110)에서 획득된 상기 센싱정보들은 싱크 노드(120) 및 게이트웨이(200)를 거쳐 메인 서버(300)로 전달될 수 있다.
- [0049] 일 실시예에 있어서, 메인 서버(300)는 통신 모듈(310), 임계범위 결정 모듈(320), 유형정보 추출 모듈(330), 이상 여부 판단 모듈(340) 및 데이터베이스(350)를 포함할 수 있다.
- [0050] 통신 모듈(310)은 센서 네트워크(100)로부터 상기 센싱정보들을 수신할 수 있다. 예를 들면, 통신 모듈(310)은 센서 네트워크(100)의 싱크 노드(120) 및 게이트웨이(200)를 통해 상기 센싱정보들을 전달받을 수 있다.
- [0051] 통신 모듈(310)은 상기 사용자 클라이언트와 무선 또는 유선 네트워크를 통해 통신할 수 있다. 상기 사용자 클라이언트는 사용자에게 의해 사용되어 네트워크 접속이 가능한 모든 종류의 컴퓨팅 디바이스를 포함한다. 예를 들면, 상기 사용자는 상기 건설현장을 관리하는 관리자일 수 있다. 예를 들면, 상기 사용자 클라이언트는 데스크탑(Desktop PC), 랩탑(Laptop PC), 스마트폰(Smartphone), 콘솔게임장치(Console Game Device), 태블릿(tablet), PDA(Personal Digital Assistant), 기타 인터넷 내지 네트워크 접속이 가능한 스마트 디바이스(Smart Device) 또는 IoT(Internet of Things) 기술이 적용된 컴퓨팅 디바이스 또는 통신 가능한 가전기기 제품일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0052] 예를 들면, 도 1에 도시된 바와 같이, 통신 모듈(310)은 서로 다른 종류의 디바이스를 포함하는 복수의 사용자 클라이언트들(401, 402)과 유선 또는 무선 네트워크를 통해 연결될 수 있다. 통신 모듈(310)은 센서 네트워크(100)로부터 수신한 상기 센싱정보들을 사용자 클라이언트들(401, 402)로 실시간으로 전달할 수 있다. 즉, 통신 모듈(310)은 상기 건설현장 내의 복수의 영역들에 배치된 센서 노드들(110)이 획득한 환경정보, 위치정보 및 영상정보를 포함하는 센싱정보를 사용자 클라이언트들(401, 402)로 실시간으로 전달할 수 있다. 이에 따라, 상기 건설현장을 관리하는 상기 사용자는 상기 건설현장 내의 복수의 영역들의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도 등의 환경정보들과 상기 영역들을 촬영한 영상을 실시간으로 모니터링할 수 있고, 상기 환경정보들에 대응하여

적합한 조치를 취할 수 있다.

- [0053] 일 실시예에 있어서, 임계범위 결정 모듈(320)은 상기 환경정보들 각각에 대한 환경 임계범위들을 결정할 수 있다. 즉, 임계범위 결정 모듈(320)은 상기 건설현장 내의 다양한 위치의 상기 복수의 영역들의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 등의 환경을 나타내는 환경정보들 각각에 대하여, 적정 범위를 나타내는 상기 환경 임계범위들을 개별적으로 결정할 수 있다. 예를 들면, 제1 영역(A1)의 상기 제1 환경정보에 대하여는 제1 환경 임계범위를 결정하고, 제2 영역(A2)의 상기 제2 환경정보에 대하여는 제2 환경 임계범위를 결정하고, 제3 영역(A3)의 상기 제3 환경정보에 대하여는 제3 환경 임계범위를 결정할 수 있다.
- [0054] 일 실시예에 있어서, 임계범위 결정 모듈(320)은 상기 세부 환경정보들 각각에 대한 세부 환경 임계범위들을 각각 결정할 수 있다. 즉, 상기 환경 임계범위들은 상기 환경정보들의 세부 카테고리(예컨대, 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도) 각각에 대하여 개별적으로 결정되는 세부 환경 임계범위들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 영역(A1)의 제1 환경정보에 대한 제1 환경 임계범위는 제1 영역(A1)의 적정 온도 범위를 나타내는 제1 온도 임계범위, 제1 영역(A1)의 적정 습도 범위를 나타내는 제1 습도 임계범위, 제1 영역(A1)의 적정 조도 범위를 나타내는 제1 조도 임계범위, 제1 영역(A1)의 적정 이산화탄소 농도 범위를 나타내는 제1 이산화탄소 농도 임계범위를 포함할 수 있다.
- [0055] 일 실시예에 있어서, 임계범위 결정 모듈(320)은 상기 세부 환경정보들 각각에 대한 시간 임계범위들을 결정할 수 있다. 예를 들면, 상기 시간 임계범위는 특정한 지역의 세부 환경정보가 이에 상응하는 세부 환경 임계범위를 어느 정도의 시간동안 초과해야 상기 지역의 환경에 이상 징후가 발생한 것으로 판단할지 여부를 나타낼 수 있다.
- [0056] 예를 들면, 적정 범위를 벗어난 상기 세부 환경정보의 특성에 따라 상기 건설현장의 작업 환경에 미치는 영향이 다를 수 있다. 또한, 다양한 카테고리의 상기 세부 환경정보들 각각이 적정 범위를 벗어날 때마다 이상 징후가 발생한 것으로 판단하면 이상 징후 검출의 노이즈가 증가할 수 있다. 따라서, 상기 세부 환경정보들 각각의 특성에 따라, 이상 징후 판단의 기준이 되는 시간 임계범위들을 개별적으로 결정하여 이상 징후를 판단함으로써, 불필요한 이상 징후의 검출을 최소화할 수 있다.
- [0057] 일 실시예에 있어서, 임계범위 결정 모듈(320)은 상기 건설현장 내의 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보에 기초하여, 상기 환경정보들 각각에 대한 상기 환경 임계범위들을 결정할 수 있다. 즉, 상기 위치정보들에 따라 서로 다른 가중치가 적용되어 상기 환경 임계범위들이 결정될 수 있다.
- [0058] 예를 들면, 상기 복수의 영역들은 상기 건설현장 내에서 서로 다른 지역에 위치할 수 있으며, 이에 따라 온도, 습도, 조도 또는 이산화탄소 농도 등의 환경이 상이할 수 있다.
- [0059] 구체적인 예로, 주변 지형으로 인해 그들이 형성된 제1 영역(A1)과, 그들이 형성되지 않은 제2 영역(A2)은 일반적인 상황에서의 온도, 습도, 조도와 같은 상기 환경정보가 서로 상이할 수 있다. 예를 들면, 제1 영역(A1)은 제2 영역(A2)보다 온도 및 조도가 낮고, 습도가 높을 수 있다. 이때, 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)에 동일한 환경 임계범위를 적용하여 상기 환경정보의 이상 여부를 판단하는 경우, 정확한 이상 여부 판단이 어려울 수 있다. 따라서, 이상 징후 판단의 오류를 줄이고 보다 정확하게 상기 환경정보의 이상 여부를 판단하기 위하여, 기준 임계범위에 상기 복수의 영역들 각각의 지형적 특성을 고려한 소정의 가중치를 적용함으로써, 상기 복수의 영역들 각각에 최적화된 환경 임계범위들을 결정할 수 있다.
- [0060] 예를 들면, 상기 위치정보에 따른(즉, 지형적 특성에 따른) 상기 가중치는 통신 모듈(310)이 상기 사용자 클라이언트로부터 수신하거나, 임계범위 결정 모듈(320)이 상기 영상정보를 분석하여 획득할 수 있다. 예를 들면, 임계범위 결정 모듈(320)은 제1 내지 제3 영역들(A1, A2, A3) 각각의 상기 제1 내지 제3 위치정보에 기초하여, 상기 제1 내지 제3 환경정보들 각각에 대한 제1 내지 제3 환경 임계범위들을 각각 결정할 수 있다.
- [0061] 일 실시예에 있어서, 임계범위 결정 모듈(320)은 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보 및 상기 건설현장의 부가정보에 기초하여 상기 환경정보들 각각에 대한 상기 환경 임계범위들을 결정할 수 있다. 예를 들면, 상기 부가정보는 상기 건설현장에 대한 시간정보, 계절정보 및 기상정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉, 상기 환경 임계범위들은 상기 위치정보뿐만 아니라, 상기 부가정보를 더 고려하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 상기 부가정보는 상기 건설현장 내의 상기 복수의 영역들에 공통적으로 적용될 수 있다. 예를 들면, 상기 부가정보는 통신 모듈(310)이 사용자 클라이언트들(401, 402)로부터 수신할 수 있다. 다른 예를 들면, 상기 부가정보는 기상 예보 플랫폼 등의 플랫폼과 연동되며, 미리 설정된 시간 간격에 따라 주기적으로 업데이트될 수 있다.
- [0062] 일 실시예에 있어서, 임계범위 결정 모듈(320)은 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보에 기초하여, 상기

시간 임계범위들을 결정할 수 있다. 예를 들면, 상기 복수의 영역들 각각의 지리적 특성에 따라 상기 세부 환경 정보들 각각이 상기 건설현장의 작업 환경에 미치는 영향이 다를 수 있다. 따라서, 상기 복수의 영역들 각각의 지리적 특성에 따라, 이상 징후 판단의 기준이 되는 시간 임계범위들을 개별적으로 결정하여 이상 징후를 판단함으로써, 불필요한 이상 징후의 검출을 최소화할 수 있다.

[0063] 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 이상 여부 판단 모듈(330)은 센서 네트워크(200)로부터 상기 센싱정보들을 수신할 때마다 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단할 수 있다. 다른 예를 들면, 이상 여부 판단 모듈(330)은 미리 설정된 시간 간격에 따라 주기적으로 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단할 수 있다.

[0064] 일 실시예에 있어서, 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 환경정보들 각각이 이에 상응하는 상기 환경 임계정보들 각각을 벗어나는 경우, 이상 징후가 발생된 것으로 판단할 수 있다. 예를 들면, 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 환경정보들 각각을 상기 환경정보들 각각에 대하여(보다 상세하게는, 상기 세부 환경정보들 각각에 대하여) 개별적으로 결정된 상기 환경 임계범위들 각각과 비교하여, 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 개별적으로 판단할 수 있다.

[0065] 일 실시예에 있어서, 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 시간 임계범위들을 더 고려하여 이상 징후 발생 여부를 판단할 수 있다. 즉, 이상 여부 판단 모듈(330)은 특정한 세부 환경정보가 이에 상응하는 세부 환경 임계범위를 상응하는 시간 임계범위 이상의 기간동안 초과하는 경우, 이상 징후가 발생한 것으로 판단할 수 있다.

[0066] 예를 들면, 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 세부 환경정보가 상기 세부 환경 임계범위를 초과한 정도에 따라, 상기 시간 임계범위에 가중치를 적용하여 상기 시간 임계범위의 초과 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 세부 환경정보와 상기 세부 환경 임계범위의 차이값의 크기에 기초하여, 미리 설정된 가중치에 따라 상기 시간 임계범위를 변경할 수 있다. 즉, 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 세부 환경정보와 상기 세부 환경 임계범위의 차이가 클수록 상기 시간 임계범위를 감소시키거나, 상기 세부 환경정보와 상기 세부 환경 임계범위의 차이가 작을수록 상기 시간 임계범위를 증가시킬 수 있다. 따라서, 이상 여부 판단 모듈(330)은 불필요한 이상 징후 판단을 최소화할 수 있다.

[0067] 다른 실시예에 있어서, 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 시간 임계범위를 고려하지 않고 상기 세부 환경정보들 각각의 이상 징후 여부를 판단할 수도 있다. 즉, 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 세부 환경정보가 상기 세부 환경 임계범위를 초과한 것으로 판단된 경우, 즉시 이상 징후가 발생된 것으로 판단할 수 있다.

[0068] 구체적인 예로, 이상 여부 판단 모듈(330)은 제1 영역(A1)의 환경에 대한 제1 환경정보를 제1 환경 임계범위와 비교하여 상기 제1 환경정보의 이상 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 환경정보는 각각 제1 영역(A1)의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도를 나타내는 제1 세부 환경정보들(예컨대, 제1 온도정보, 제1 습도정보, 제1 조도정보, 제1 이산화탄소 농도정보)을 포함할 수 있다. 상기 제1 환경 임계범위는 상기 제1 세부 환경정보들 각각에 대응하는 제1 세부 환경 임계범위들(예컨대, 제1 온도 임계범위, 제1 습도 임계범위, 제1 조도 임계범위, 제1 이산화탄소 농도 임계범위)을 포함할 수 있다. 상기 제1 세부 환경 임계범위들은 각각 제1 영역(A1)의 제1 위치정보 및 상기 건설현장의 부가정보에 기초하여 결정된 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도의 적정 범위를 나타낼 수 있다. 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 제1 세부 환경정보들 각각이 상기 제1 세부 환경 임계범위들을 벗어난 시간이 이에 상응하는 시간 임계범위를 초과하는 경우, 제1 영역(A1)에 이상 징후가 발생한 것으로 판단할 수 있다.

[0069] 이상 여부 판단 모듈(330)은 제2 영역(A2)의 환경에 대한 제2 환경정보를 제2 환경 임계범위와 비교하여 상기 제2 환경정보의 이상 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 환경정보는 각각 제2 영역(A2)의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도를 나타내는 제2 세부 환경정보들(예컨대, 제2 온도정보, 제2 습도정보, 제2 조도정보, 제2 이산화탄소 농도정보)을 포함할 수 있다. 상기 제2 환경 임계범위는 상기 제2 세부 환경정보들 각각에 대응하는 제2 세부 환경 임계범위들(예컨대, 제2 온도 임계범위, 제2 습도 임계범위, 제2 조도 임계범위, 제2 이산화탄소 농도 임계범위)을 포함할 수 있다. 상기 제2 세부 환경 임계범위들은 각각 제2 영역(A2)의 제2 위치정보 및 상기 건설현장의 부가정보에 기초하여 결정된 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도의 적정 범위를 나타낼 수 있다. 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 제2 세부 환경정보들 각각이 상기 제2 세부 환경 임계범위들을 벗어난 시간이 이에 상응하는 시간 임계범위를 초과하는 경우, 제2 영역(A2)에 이상 징후가 발생한 것으로 판단할 수 있다.

[0070] 이상 여부 판단 모듈(330)은 제3 영역(A3)의 환경에 대한 제3 환경정보를 제3 환경 임계범위와 비교하여 상기

제3 환경정보의 이상 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 상기 제3 환경정보는 각각 제3 영역(A3)의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도를 나타내는 제3 세부 환경정보들(예컨대, 제3 온도정보, 제3 습도정보, 제3 조도정보, 제3 이산화탄소 농도정보)을 포함할 수 있다. 상기 제3 환경 임계범위는 상기 제3 세부 환경정보들 각각에 대응하는 제3 세부 환경 임계범위들(예컨대, 제3 온도 임계범위, 제3 습도 임계범위, 제3 조도 임계범위, 제3 이산화탄소 농도 임계범위)을 포함할 수 있다. 상기 제3 세부 환경 임계범위들은 각각 제3 영역(A3)의 제3 위치정보 및 상기 건설현장의 부가정보에 기초하여 결정된 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도의 적정 범위를 나타낼 수 있다. 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 제3 세부 환경정보들 각각이 상기 제3 세부 환경 임계범위들을 벗어난 시간이 이에 상응하는 시간 임계범위를 초과하는 경우, 제3 영역(A3)에 이상 징후가 발생한 것으로 판단할 수 있다.

[0071] 즉, 이상 여부 판단 모듈(330)은 제1 내지 제3 영역들(A1, A2, A3)의 상기 제1 내지 제3 환경정보들 각각을, 제1 내지 제3 영역들(A1, A2, A3) 각각의 상기 건설현장 내의 위치에 기인한 지역적 특성(예컨대, 그늘 유무 등)과, 상기 건설현장의 시간정보, 기상정보 및 계절정보를 포함하는 상기 부가정보에 기초하여 결정된 상기 제1 내지 제3 환경 임계범위들과 비교하여 상기 제1 내지 제3 환경정보들의 이상 여부를 판단할 수 있다. 이에 따라, 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템(10)은 상기 건설현장 내의 복수의 영역들의 지역적 특성 및 상기 건설현장의 시기적 특성을 반영하여 보다 정확하게 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도와 같은 상기 건설현장 내의 환경정보의 이상 여부를 판단할 수 있다.

[0072] 일 실시예에 있어서, 상기 환경정보들 중 적어도 일부에서 이상 징후가 발생한 것으로 판단된 경우(즉, 상기 세부 환경정보들 중 적어도 일부에서 이상 징후가 발생한 것으로 판단된 경우), 통신 모듈(310)은 사용자 클라이언트들(401, 402)에 경보 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들면, 상기 경보 메시지는 이상 징후가 검출된 상기 환경정보, 상기 환경정보의 세부적인 카테고리, 상기 환경정보에 상응하는 상기 위치정보 및 상기 영상정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 사용자(즉, 관리자)는 상기 건설현장 내의 상기 환경정보의 이상 징후 발생 여부를 신속하게 확인하고, 적정 범위를 벗어난 상기 환경정보의 카테고리 및 상기 건설현장 내의 위치를 파악하여 조치할 수 있다.

[0073] 일 실시예에 있어서, 데이터베이스(340)는 상기 환경정보들, 상기 위치정보들, 상기 영상정보들 및 상기 부가정보들 중 적어도 하나를 저장할 수 있다.

[0074] 사용자 클라이언트들(401, 402)은 메인 서버(300)로부터 상기 환경정보들, 상기 위치정보들, 상기 영상정보들 및 상기 부가정보들 중 적어도 하나를 실시간으로 수신하고, 수신한 정보들을 디스플레이부를 통해 실시간으로 출력할 수 있다. 즉, 상기 사용자는 이상 징후 발생 여부와 무관하게, 언제, 어디서나 사용자 클라이언트들(401, 402)의 출력 화면을 통해 상기 건설현장 내의 복수의 영역들의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도 등의 환경정보와, 상기 복수의 영역들의 영상들을 실시간으로 확인할 수 있다.

[0075] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장의 환경정보 모니터링 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 4를 참조하여 설명하는 건설현장의 환경정보 모니터링 방법에 있어서, 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템과 중복되는 내용은 생략한다.

[0076] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설현장의 환경정보 모니터링 방법은, 메인 서버(300)가 복수의 센서 노드들(110) 및 싱크 노드(120)를 포함하는 센서 네트워크(100)로부터 상기 센싱정보들을 수신하는 센싱정보 수신 단계(S100), 메인 서버(300)가 상기 센싱정보들을 상기 사용자 클라이언트에 실시간으로 전송하는 센싱정보 전송 단계(S200), 메인 서버(300)가 상기 환경정보들 각각에 대한 상기 환경 임계범위들을 결정하는 임계범위 결정 단계(S300), 메인 서버(300)가 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단하는 이상 여부 판단 단계(S400) 및 상기 환경정보들 각각이 상기 환경 임계범위들 각각을 벗어나면, 메인 서버(300)가 상기 사용자 클라이언트에 경보 메시지를 전송하는 경보 메시지 전송 단계(S500)를 포함할 수 있다.

[0077] 메인 서버(300)의 통신 모듈(310)은 복수의 센서 노드들(110) 및 싱크 노드(120)를 포함하는 센서 네트워크(100)로부터 상기 센싱정보들을 수신할 수 있다(S100). 상기 센싱정보는 환경정보, 위치정보 및 영상정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 환경정보는 센서 노드(110)가 배치된 상기 건설현장 내의 상기 영역의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들면, 메인 서버(300)의 통신 모듈(310)은 센서 네트워크(100)의 싱크 노드(120)로부터 상기 센싱정보들을 직접 수신하거나, 게이트웨이(200)를 거쳐 상기 센싱정보들을 수신할 수 있다.

[0078] 메인 서버(300)의 통신 모듈(310)은 상기 센싱정보들을 상기 사용자 클라이언트에 실시간으로 전송할 수 있다

(S200). 예를 들면, 통신 모듈(310)은 센서 네트워크(100)로부터 상기 센싱정보들을 수신하는 즉시 수신한 상기 센싱정보들을 사용자 클라이언트들(401, 402)에 전송할 수 있다. 이에 따라, 상기 건설현장을 관리하는 상기 사용자는 언제, 어디서나 사용자 클라이언트들(401, 402)의 출력 화면을 통해 상기 건설현장 내의 복수의 영역들의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 농도 등의 환경정보들과 상기 영역들을 촬영한 영상을 실시간으로 모니터링할 수 있고, 상기 환경정보들에 대응하여 적절한 조치를 취할 수 있다.

[0079] 메인 서버(300)의 임계범위 결정 모듈(320)은 상기 복수의 영역들 각각의 상기 위치정보에 기초하여 상기 환경정보들 각각에 대한 환경 임계범위들을 결정할 수 있다(S300). 즉, 임계범위 결정 모듈(320)은 상기 건설현장 내의 다양한 위치의 상기 복수의 영역들의 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 등의 환경을 나타내는 환경정보들 각각에 대하여, 적정 범위를 나타내는 상기 환경 임계범위들을 개별적으로 결정할 수 있다.

[0080] 메인 서버(300)의 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단할 수 있다(S400). 예를 들면, 이상 여부 판단 모듈(330)은 센서 네트워크(100)로부터 상기 센싱정보들을 수신할 때마다 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단할 수 있다. 다른 예를 들면, 이상 여부 판단 모듈(330)은 미리 설정된 시간 간격에 따라 주기적으로 상기 환경정보들 각각의 이상 여부를 판단할 수 있다. 이상 여부 판단 모듈(330)은 상기 환경정보들 각각이 이에 상응하는 상기 임계정보들 각각을 벗어나는 경우, 이상 징후가 발생된 것으로 판단할 수 있다.

[0081] 상기 환경정보들 각각이 상기 환경 임계범위들 각각을 벗어나면, 메인 서버(300)의 통신 모듈(310)은 상기 사용자 클라이언트에 경보 메시지를 전송할 수 있다(S500). 예를 들면, 상기 경보 메시지는 이상 징후가 검출된 상기 환경정보, 상기 환경정보의 세부적인 카테고리, 상기 환경정보에 상응하는 상기 위치정보 및 상기 영상정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 사용자(즉, 관리자)는 상기 건설현장 내의 상기 환경정보의 이상 징후 발생 여부를 신속하게 확인하고, 적정 범위를 벗어난 상기 환경정보의 카테고리 및 상기 건설현장 내의 위치를 파악하여 조치할 수 있다.

산업상 이용가능성

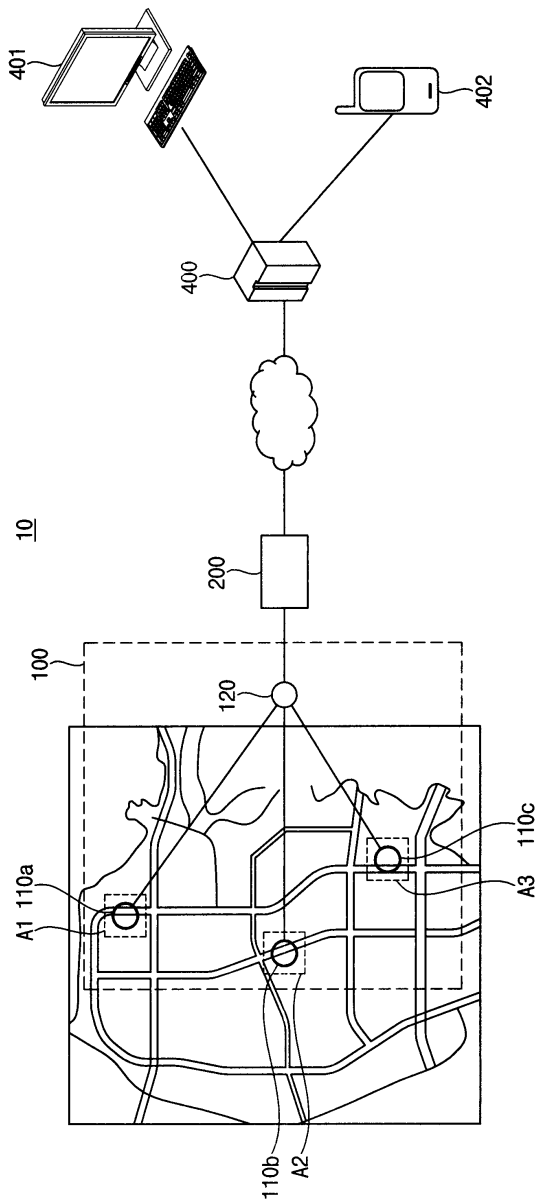
[0082] 본 발명은 유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템 및 방법에 광범위하게 적용될 수 있다. 한편, 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

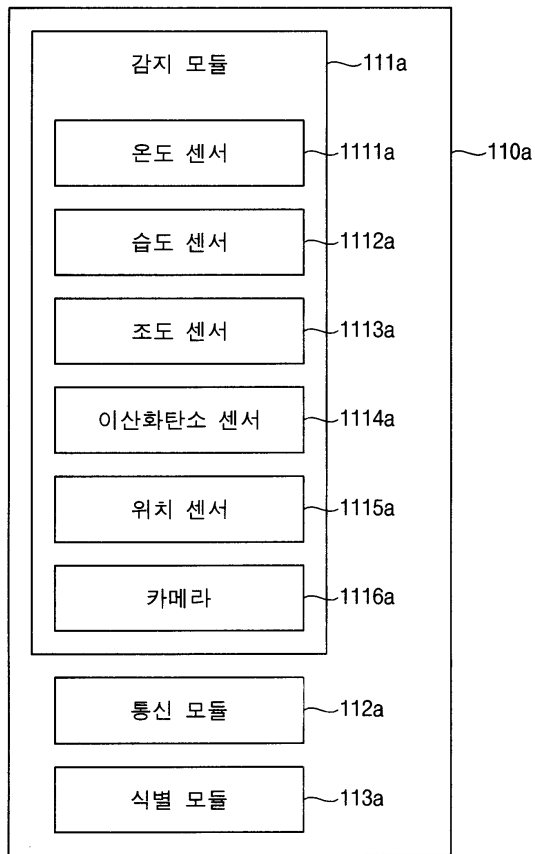
[0083] 10: 건설현장의 환경정보 모니터링 시스템
 100: 센서 네트워크
 110a, 110b, 110c: 제1 내지 제3 센서 노드들
 120: 싱크 노드
 200: 게이트웨이
 300: 메인 서버
 401, 402: 사용자 클라이언트들

도면

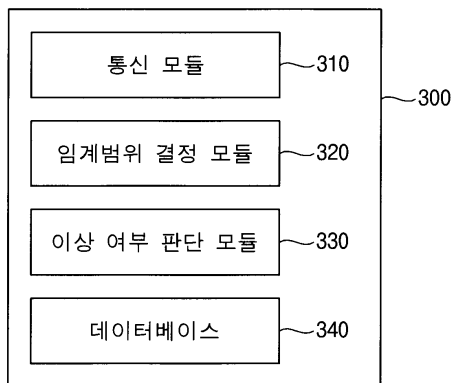
도면1



도면2



도면3



도면4

