(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0036137
(43) 공개일자 2016년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 21/18 (2006.01) *G08B 25/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0127506
(22) 출원일자 2014년09월24일
심사청구일자 2014년09월24일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
정성훈
인천광역시 연수구 컨벤시아대로42번길 61, 803동 2403호(송도동, 송도더샵 그린애비뉴)
이광호
서울 노원구 마들로 59, 16동 1007호 (월계동, 월계미성아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김국진

전체 청구항 수 : 총 5 항

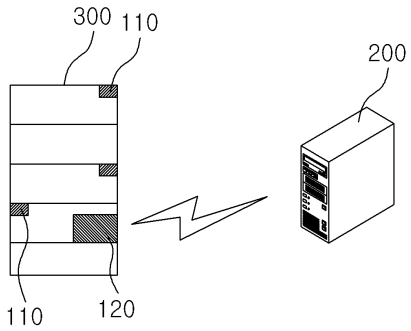
(54) 발명의 명칭 **붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 관리자가 육안으로 직접 건축물의 상태를 확인하지 않고서도 원격지에서 실시간으로 건축물의 상태를 판단할 수 있을 뿐만 아니라, 각 건축물의 주변환경, 구조에 따라 건축물의 붕괴 위험도를 적절하게 설정할 수 있어, 현재 건축물의 상태를 정확하게 판단할 수 있는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 관한 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 건축물의 붕괴 위험을 감시하는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 있어서, 건축물의 상태를 측정하는 계측부와, 상기 계측부에서 측정한 데이터를 원격지에서 전송받아 건축물의 상태를 판단하는 서버로 이루어지되, 상기 계측부는 건축물의 각 부분에 설치되는 계측센서와, 상기 계측센서에서 측정한 데이터를 수집하여 서버로 전송하는 본체로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



100 : 110, 120

(72) 발명자

장원석

인천 남동구 예술로268번길 39, A동 306호 (간석동, 신태양아파트)

한정남

인천 부평구 부평대로 283, C동 1006호 (청천동, 부평우림라이온스밸리)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	48342-1
부처명	중소기업청
연구관리전문기관	중앙정부
연구사업명	산학연 공동기술개발사업
연구과제명	구조안전성 상시 감시를 위한 무선센서 시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	중앙정부
연구기간	2013.06.01 ~ 2014.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

건축물의 붕괴 위험을 감시하는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 있어서,

건축물의 상태를 측정하는 계측부와,

상기 계측부에서 측정한 데이터를 원격지에서 전송받아 건축물의 상태를 판단하는 서버로 이루어지는 것을 특징으로 하는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 계측부는 건축물의 각 부분에 설치되는 계측센서와,

상기 계측센서에서 측정한 데이터를 수집하여 서버로 전송하는 본체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 본체는 계측센서에서 측정한 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 변환하는 A/D 변환부와,

변환된 데이터를 서버로 전송하기 위한 제1 CDMA 모듈과

상기 A/D 변환부와 제1 CDMA 모듈을 제어하는 제어부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 계측부에서 전송한 데이터를 수신받기 위한 제2 CDMA 모듈과,

상기 계측부에서 전송받은 원시 데이터를 저장하는 저장부와,

상기 서버는 수신받은 데이터에서 노이즈를 제거하는 필터부와,

상기 필터부에서 필터링한 데이터를 저장하는 데이터 베이스와,

상기 데이터 베이스에 저장된 데이터를 통하여 건축물에 맞는 기준값을 계산하는 기준값 계측모듈로 이루어지는 것을 특징으로 하는 위험 건축물 원격 감시 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기준값 계측모듈은 데이터 베이스에 저장된 데이터 중, 사용자가 설정한 기간의 데이터를 사용하여 평균, 표준편차(σ)를 계산하고,

계산된 표준편차(σ)를 사용하여, ±3σ, ±4σ, ±5σ 중 한가지 값에 대응되는 계측값을 기준값으로 설정하는

것을 특징으로 하는 위험 건축물 원격 감시 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 관리자가 육안으로 직접 건축물의 상태를 확인하지 않고서도 원격지에서 실시간으로 건축물의 상태를 판단할 수 있을 뿐만 아니라, 각 건축물의 주변환경, 구조에 따라 건축물의 붕괴 위험도를 적절하게 설정할 수 있어, 현재 건축물의 상태를 정확하게 판단할 수 있는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 '재난 및 안전관리 기본법'에 따르면 국가지정 재난위험시설 D,E 등급의 경우 각각 1회/월, 2회/월의 정기점검을 실시해야하며, '시설물의 안전관리에 관한 특별법'에서는 1회/반기의 정기점검, 등급에 따라 1~4년 주기의 정밀점검을 받도록 규정하고 있다. 정기점검 및 정밀점검의 경우 공무원 또는 민간 시설물 관리 대행업체를 통해 실시되며 점검원이 직접 현장을 방문하여 점검을 수행하도록 되어있다.

[0003] 상기와 같은 정기점검 및 정밀점검은 시설물 안전관리와 재난 상황 발생 방지에 꼭 필요한 것이지만 다음과 같은 문제가 존재한다.

[0004] 첫째, 주기적으로 시행되는 정기점검 및 정밀점검은 점검인력이 직접 현장에 방문하여 수행하므로 많은 인력 및 비용, 시간이 소요되며, 둘째, 민간 시설물 관리 대행업체를 통해 위탁 점검 되는 경우, 대행업체의 전문성 및 성실성에 점검 결과가 큰 영향을 받게 되며, 셋째, 점검 항목 중 많은 부분이 점검인력의 직관에 영향을 받는 정성적 평가이므로 균일한 점검 품질의 확보가 어려우며, 넷째, 시설물의 점검이 주기적으로 시행되고 있으나 급격한 건축물의 붕괴에 대비하는데에는 큰 어려움이 있다.

[0005] 그래서, 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 한국공개특허공보 제10-2007-0111876호에 기재된 기술이 제안되었는데, 그 기술적 특징은 구조물의 취약부에 설치되어 필요한 측정값을 계측하는 적어도 하나 이상의 측정부(10a, 10b, 10c, 10n)와; 상기 측정부(10a, 10b, 10c, 10n)로부터 무선 송수신 받은 계측값을 연산하여 피크(Peak) 또는 밸리(Valley) 값만을 실시간으로 현시 및 저장하고, 저장된 데이터를 연산하여 누적 피로손상을 산출하는 측정부 본체(20);를 포함하며, 상기 측정부(10a, 10b, 10c, 10n)는 구조물의 변형을 계측하는 감지센서(11)와, 상기 계측된 측정데이터를 송출하는 무선 송신모듈(13)과, 측정데이터를 증폭하는 증폭기(12)와 측정부 상에 전기를 공급하는 태양전지(14)를 포함하여 이루어지고, 상기 감지센서(11)는 가속도계 또는 스트레인 게이지 중 선택된 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0006] 그런데, 한국공개특허공보 제10-2007-0111876호에 기재된 기술은 각 건축물에 측정부를 설치하여 계측한 데이터를 원거리의 측정부 본체로 전송하여, 건축물의 붕괴위험도를 관리자가 직접 육안으로 검사하지 않더라도 상태를 판단할 수 있게 하는 장점은 있으나, 각 건축물마다 설치된 환경과 구조에 따라 위험도를 판단하는 기준이 상이하여야 하나, 획일적인 기준에 따라 건물의 상태를 판단하게 되므로 정확한 판단이 어려우며, 또한, 각 데이터를 관리자가 직접 일일이 검토하여 위험도를 판단하여야 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 건축물에 설치하여 각 건축물의 상태를 계측하는 계측부와 상기 계측부에서 계측한 데이터를 전송받아 건축물의 상태를 판단하는 서버로 이루어지는데, 상기 계측부는 건축물의 각 부분에 설치되어 상태를 측정하는 계측센서와 상기 계측센서에서 측정한 데이터를 수집하여 서버로 전송하는 CDMA 모듈이 구비되어 있어, 관리자가 육안으로 직접 건축물의 상태를 검사하지 않고서도 원격지에서 각 건축물의 상태를 실시간으로 판단할 수 있게 하는 붕괴 위험 건축물 원격 감

시 시스템을 제공하는 것이다.

[0008] 그리고, 본 발명의 다른 목적은 서버에는 각 계측부에서 전송한 데이터를 수신받게 되는데, 상기 서버에는 필터부가 구비되어 데이터에 포함된 노이즈를 제거하여 정확한 데이터를 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 노이즈를 제거한 데이터 중 사용자가 설정한 기간동안의 데이터를 사용하여 각 데이터의 평균과 표준편차(σ)를 구한 후, ±3σ, ±4σ, ±5σ 중 어느 한가지 값에 대응되는 계측값을 기준값으로 설정하도록 함으로써, 각 구조물의 설치환경 및 구조에 따라 건축물이 버틸 수 있는 한계를 설정할 수 있어, 획일적인 기준값이 아닌 각 상황에 맞게 기준값을 설정할 수 있어 건축물의 현재 상태를 정확하게 판단할 수 있게 하는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이러한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은;

[0010] 건축물의 붕괴 위험을 감시하는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 있어서, 건축물의 상태를 측정하는 계측부와, 상기 계측부에서 측정한 데이터를 원격지에서 전송받아 건축물의 상태를 판단하는 서버로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 여기서, 상기 계측부는 건축물의 각 부분에 설치되는 계측센서와, 상기 계측센서에서 측정한 데이터를 수집하여 서버로 전송하는 본체로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 그리고, 상기 본체는 계측센서에서 측정한 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 변환하는 A/D 변환부와, 변환된 데이터를 서버로 전송하기 위한 제1 CDMA 모듈과, 상기 A/D 변환부와 제1 CDMA 모듈을 제어하는 제어부로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 한편, 상기 서버는 상기 계측부에서 전송한 데이터를 수신받기 위한 제2 CDMA 모듈과, 상기 계측부에서 전송받은 원시 데이터를 저장하는 저장부와, 수신받은 데이터에서 노이즈를 제거하는 필터부와, 상기 필터부에서 필터링한 데이터를 저장하는 데이터 베이스와, 상기 데이터 베이스에 저장된 데이터를 통하여 건축물에 맞는 기준값을 계산하는 기준값 계측모듈로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이때, 상기 기준값 계측모듈은 데이터 베이스에 저장된 데이터 중, 사용자가 설정한 기간의 데이터를 사용하여 평균, 표준편차(σ)를 계산하고, 계산된 표준편차(σ)를 사용하여, ±3σ, ±4σ, ±5σ 중 한가지 값에 대응되는 계측값을 기준값으로 설정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 상기한 구성의 본 발명에 따르면, 건축물에 설치하여 각 건축물의 상태를 계측하는 계측부와 상기 계측부에서 계측한 데이터를 전송받아 건축물의 상태를 판단하는 서버로 이루어지는데, 상기 계측부는 건축물의 각 부분에 설치되어 상태를 측정하는 계측센서와 상기 계측센서에서 측정한 데이터를 수집하여 서버로 전송하는 CDMA 모듈이 구비되어 있어, 관리자가 육안으로 직접 건축물의 상태를 검사하지 않고서도 원격지에서 각 건축물의 상태를 실시간으로 판단할 수 있게 하는 효과가 있다.

[0016] 그리고, 본 발명은 서버에는 각 계측부에서 전송한 데이터를 수신받게 되는데, 상기 서버에는 필터부가 구비되어 데이터에 포함된 노이즈를 제거하여 정확한 데이터를 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 노이즈를 제거한 데이터 중 사용자가 설정한 기간동안의 데이터를 사용하여 각 데이터의 평균과 표준편차(σ)를 구한 후, ±3σ, ±4σ, ±5σ 중 어느 한가지 값에 대응되는 계측값을 기준값으로 설정하도록 함으로써, 각 구조물의 설치환경 및 구조에 따라 건축물이 버틸 수 있는 한계를 설정할 수 있어, 획일적인 기준값이 아닌 각 상황에 맞게 기준값을 설정할 수 있어 건축물의 현재 상태를 정확하게 판단할 수 있게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래의 건축물 원격 감시 시스템의 개념도이다.

도 2는 종래의 건축물 원격 감시 시스템의 측정부의 개략도이다.

도 3은 본 발명에 따른 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템의 개념도이다.

도 4는 본 발명에 따른 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템의 블럭도이다.

도 5는 본 발명에 따른 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템의 데이터를 저장하는 과정을 보여주는 상태도이다.

도 6은 본 발명에 따른 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템의 서버에서 안전관리 기준값을 설정하는 과정을 보여주는 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 그리고, 본 발명은 다수의 상이한 형태로 구현될 수 있고, 기술된 실시 예에 한정되지 않음을 이해하여야 한다.

[0019] 도 3은 본 발명에 따른 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템의 개념도이고, 도 4는 본 발명에 따른 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템의 블럭도이고, 도 5는 본 발명에 따른 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템의 데이터를 저장하는 과정을 보여주는 상태도이고, 도 6은 본 발명에 따른 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템의 서버에서 안전관리 기준값을 설정하는 과정을 보여주는 상태도이다.

[0020] 본 발명은 건축물 등의 붕괴 위험을 미리 감지하여 신속하게 대처할 수 있게 하는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 관한 것으로 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 그 구성은 건축물(300)의 상태를 측정하는 계측부(100)와 상기 계측부(100)에서 측정한 데이터를 원격지에서 전송받아 건축물(300)의 상태를 판단하는 서버(200)로 이루어진다.

[0021] 여기서, 상기 계측부(100)는 건축물(300)의 각 부분에 설치되는 계측센서(110)와 상기 계측센서(110)에서 측정한 데이터를 수집하는 본체(120)로 이루어지는데, 상기 계측센서(110)는 가속도계나 스트레인 게이지와 같은 센서를 사용하여 건축물(300) 각 부분의 상태를 계측하게 되며, 상기 본체(120)는 계측센서(110)에서 측정한 데이터를 원거리에 있는 서버(200)로 전송하게 된다.

[0022] 그리고, 상기 계측부(100)를 구성하는 본체(120)는 상기 계측센서(110)에서 측정한 아날로그 데이터를 수신받아 디지털 데이터로 변환하는 A/D 변환부(124)와 상기 A/D 변환부(124)를 통하여 디지털 데이터로 변환된 데이터를 서버(300)로 전송하기 위한 제1 CDMA 모듈(126)과 상기 A/D 변환부(124)와 제1 CDMA 모듈(126)을 제어하기 위한 제어부(122)로 이루어진다.

[0023] 그래서, 상기 제어부(122)의 제어에 의해 계측부(100)에서 계측한 데이터를 제1 CDMA 모듈(126)을 통하여 원거리에 있는 서버(200)로 실시간으로 전송할 수 있게 되어, 건출물(300)의 상태를 검사하기 위하여 관리자가 직접 건축물(300)을 육안으로 확인하지 않더라도 건축물(300) 각 부분의 상태를 실시간으로 파악할 수 있게 된다.

[0024] 한편, 상기 본체(120)에는 A/D 변환부(124), 제1 CDMA 모듈(126), 제어부(122) 및 계측센서(110)에 동력을 공급하는 전원부(129)가 구비되어, 계측부(100)가 안정적으로 동작하도록 하게 되는데, 상기 전원부(129)는 외부의 전원을 공급받을 수도 있고, 밧데리를 사용할 수도 있다.

[0025] 이때, 상기 본체(120)에는 보조 전원부(128)이 더 구비되는데, 상기 보조 전원부(128)은 전원부(129)에 손상이 발생하여 안정적인 구동이 되지 않을 경우, 보조적으로 전원을 공급하도록 하여, 계측부(100)가 안정적으로 작동하게 하는데, 상기 보조 전원부(128)는 밧데리를 사용하게 된다.

[0026] 또한, 상기 본체(120)에는 별도로 도면에 기재하지는 않았지만, 보조 저장부(미도시)가 더 구비될 수 있는데, 계측센서(110)에서 측정한 데이터를 실시간으로 전송하기 위해서는 상당한 전력이 소모되게 되므로, 상기 보조 저장부에 일정 시간동안의 데이터를 저장한 후, 한번에 데이터를 전송하도록 하여 전력의 소모를 최소화하여 전원부(129)가 손상되더라도 보조전원부(128)을 사용하여 오랜시간 작동할 수 있게 한다.

[0027] 그리고, 상기 서버(300)는 원거리에 위치하는 계측부(100)에서 계측한 데이터를 CDMA통신 방식을 통하여 전송받기 위한 제2 CDMA 모듈(250)과 상기 제2 CDMA 모듈(250)에서 수신받은 데이터를 저장하는 저장부(210), 필터부

(230), 데이터 베이스(220), 및 기준값 계측모듈(240)로 이루어진다.

[0028] 여기서, 상기 저장부(210)는 상기 제2 CDMA 모듈(250)에서 수신받은 데이터를 가공하지 않고 원시 데이터 그대로 저장하게 되며, 상기 필터부(230)는 저장부(210)에 저장된 원시 데이터를 필터링하여, 계측 데이터에 포함된 노이즈를 제거하여 데이터의 정확도를 높이게 된다.

[0029] 물론, 필터링 과정은 사용자가 직접 데이터를 검토하면서 노이즈부분을 제거할 수도 있다.

[0030] 이때, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 베이스(220)는 필터링을 거친 교정된 데이터를 저장하게 되는데, 저장할 때, 계측된 시간과 계측된 건축물(300)의 위치, 해당 데이터를 계측한 계측센서(110)의 위치를 모두 함께 저장함으로써, 해당 건축물(300)의 상태를 필요시에 신속하게 찾을 수 있게 된다.

[0031] 한편, 도면에 도시되지는 않았지만 상기 서버(200)에는 별도의 디스플레이부(미도시)가 구비되어 있어, 필터링을 거친 데이터를 디스플레이부에 실시간으로 출력하게 됨으로써, 관리자가 해당 건축물(300)의 상태를 실시간으로 감시할 수 있게 된다.

[0032] 그리고, 상기 기준값 계측모듈(240)은 상기 데이터 베이스(220)에 저장된 데이터를 통하여 안전관리 기준을 설정할 수 있게 된다.

[0033] 즉, 종래에는 획일화된 안전관리 기준값이 설정되어 있어 건축물(300)이 설치된 환경 및 건축물(300)의 구조에 상관없이 동일한 기준값을 적용하기 때문에 건축물(300)의 상태를 정확하게 감지할 수 없는 문제점이 있는데, 본 발명에서는 상기 기준값 계측모듈(240)을 통하여 안전관리 기준값을 건축물(300)의 상태 및 환경에 따라 적절한 값으로 설정함으로써 보다 정확하게 건축물(300)의 상태를 판단할 수 있게 된다.

[0034] 이때, 도 6에 도시된 바와 같이 상기 데이터 베이스(220)에 저장된 데이터 중에서 사용자가 직접 기준값을 설정하기 위한 데이터의 기간을 설정하게 되는데, 데이터를 통하여 이례적인 상황이 많이 나타나는 기간을 배제한 기간을 가용자료로 판단하여 해당 기간을 설정하게 된다.

[0035] 한편, 상기 기준값 계측모듈(240)은 상기 데이터 베이스(220)에 저장된 데이터 중에서 사용자가 설정한 기간의 데이터를 사용하여 데이터의 평균, 표준편차(σ)를 계산하고, 이를 히스토그램과 표준정규분포곡선으로 형성하며, 계산된 표준편차(σ)를 사용하여, ±3σ, ±4σ, ±5σ 중 한가지 값에 대응되는 계측값을 기준값으로 설정하게 된다.

[0036] 따라서, 전술한 바와 같이, 건축물(300)이 설치된 환경이나 건축물(300)의 구조에 따라 건축물의 안전관리 기준값을 설정할 수 있게 되어, 보다 정확하게 건축물(300)의 상태를 판단할 수 있게 되며, 이렇게 설정된 안전관리 기준값을 벗어나는 데이터가 수신될 경우 서버(200)에서는 별도로 구비되는 스피커나 디스플레이부를 통하여 경고를 하게 되어, 사용자가 항상 모니터링을 하지 않더라도 이상이 발생할 경우 즉시 알려주게 되어 신속한 대처를 할 수 있게 한다.

[0037] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시 예와 실질적으로 균등한 범위에 있는 것까지 본 발명의 권리 범위가 미치는 것으로 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것이다.

산업상 이용가능성

[0038] 본 발명은 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 관리자가 육안으로 직접 건축물의 상태를 확인하지 않고서도 원격지에서 실시간으로 건축물의 상태를 판단할 수 있을 뿐만 아니라, 각 건축물의 주변환경, 구조에 따라 건축물의 붕괴 위험도를 적절하게 설정할 수 있어, 현재 건축물의 상태를 정확하게 판단할 수 있는 붕괴 위험 건축물 원격 감시 시스템에 관한 것이다.

부호의 설명

[0039] 100 : 계측부 110 : 계측센서

120 : 본체　　122 : 제어부

124 : A/D 변환부　　126 : 제1 CDMA 모듈

128 : 보조 전원부　　129 : 전원부

200 : 서버　　210 : 저장부

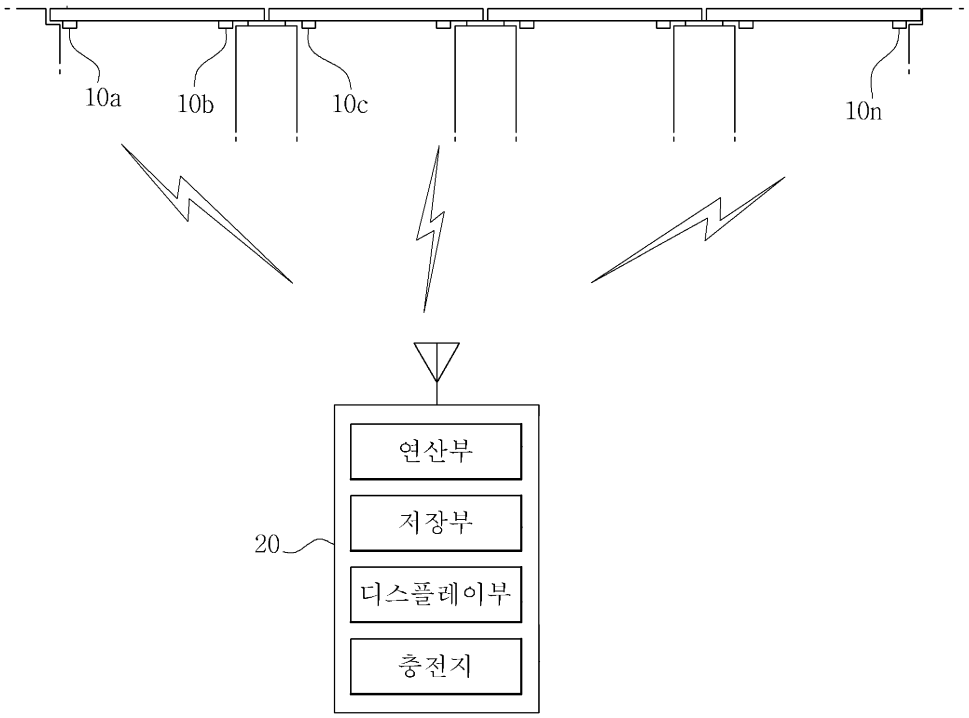
220 : 데이터 베이스　　230 : 필터부

240 : 기준값 계측부　　250 : 제2 CDMA 모듈

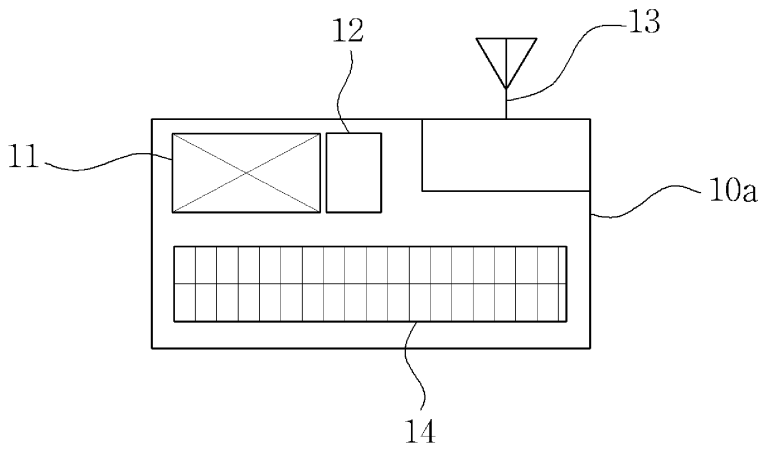
300 : 건축물

도면

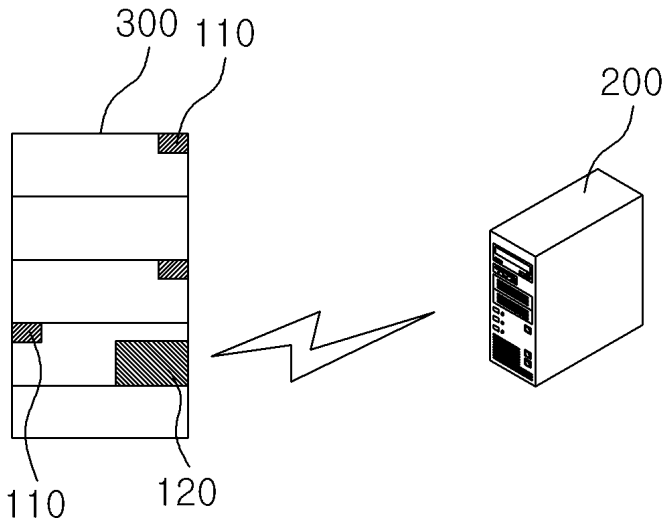
도면1



도면2

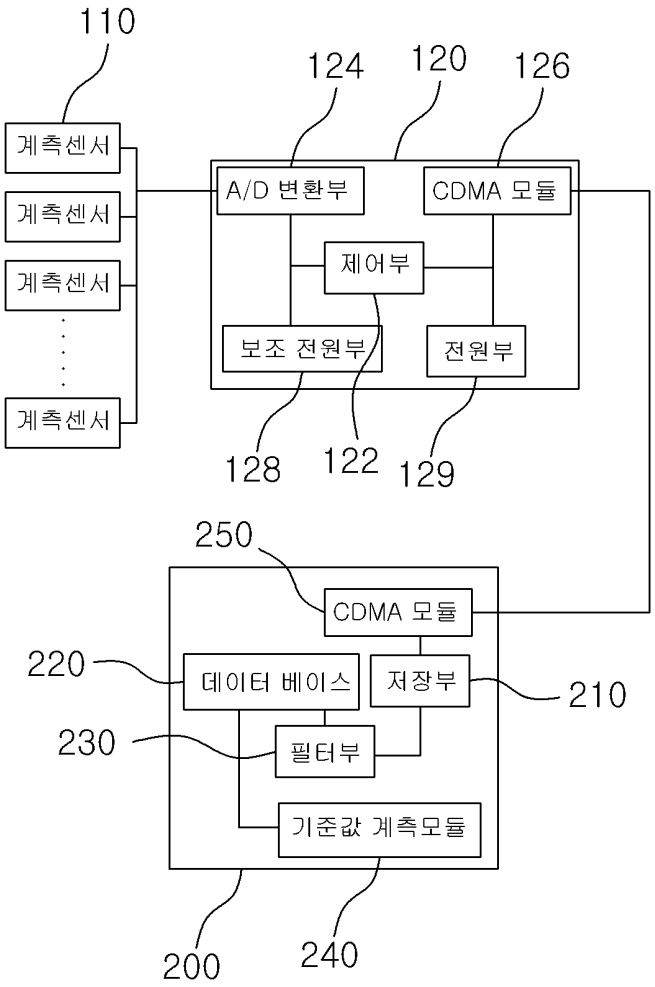


도면3



100 : 110, 120

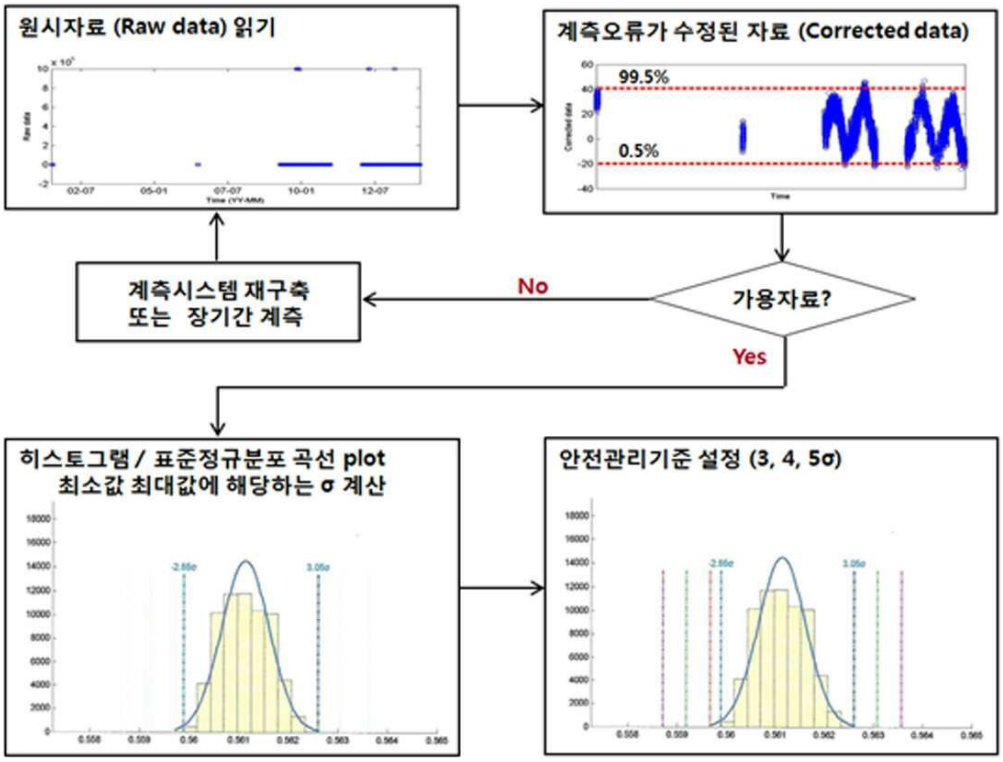
도면4


110
124
120
126
계측센서
계측센서
계측센서
계측센서
A/D 변환부
CDMA 모듈
제어부
보조 전원부
전원부
128
122
129
250
CDMA 모듈
220
데이터 베이스
저장부
210
230
필터부
기준값 계측모듈
200
240

도면5


계측 자료 취득
계측자료를 데이터베이스에 저장
누적결과 확인
계측 DB 저장

도면6


원시자료 (Raw data) 읽기
계측오류가 수정된 자료 (Corrected data)
99.5%
0.5%
가용자료?
No
Yes
계측시스템 재구축
또는 장기간 계측
히스토그램 / 표준정규분포 곡선 plot
최소값 최대값에 해당하는 σ 계산
안전관리기준 설정 (3, 4, 5σ)