



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0054658
(43) 공개일자 2019년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 3/04 (2006.01) E04D 11/02 (2006.01)
E04D 5/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01M 3/04 (2013.01)
E04D 11/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0151484
(22) 출원일자 2017년11월14일
심사청구일자 2017년11월14일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
안대웅
인천광역시 남동구 용천로176번길 9, 704호
김성훈
경기도 안산시 단원구 당위길 26-20 (대부북동)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템

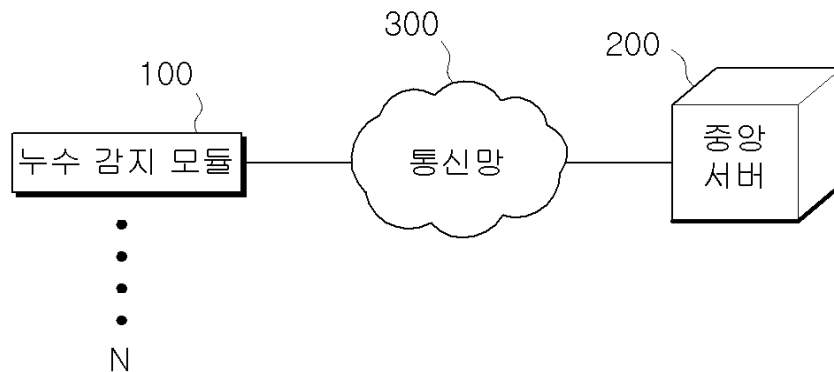
(57) 요약

본 발명은 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템에 대한 것이다.

본 발명에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템은 녹화 시설이 있는 옥상의 방수 방근층과 콘크리트 구조부의 중간에 삽입 설치되고, 상단에 내부로 와이어를 통과시키기 위한 와이어 홀이 형성되며, 내측으로 내부의 하단 중앙에 수분이 고이도록 경사면이 형성되고, 상기 하단 중앙에 상기 와이어에 연결되어 수분을 감지하는 누수 감지 센서가 구비되는 누수 감지 모듈; 및 상기 누수 감지 모듈로부터 상기 누수 감지 센서의 센싱값을 전송받아 누수 발생 여부를 판단하는 중앙서버를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 방수 방근층의 하부 층에 설치하여 방수 방근층의 손상시 신속한 대처가 가능하도록 함으로써 콘크리트 구조물에 균열이 유발되기 이전에 문제를 해결할 수 있어 피해를 최소화 할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E04D 5/10 (2013.01)

(72) 발명자

박재성

인천광역시 연수구 원인재로 81, 105동 303호 (동
춘동, 삼성럭키아파트)

한승우

인천광역시 연수구 신송로82번길 6, 402동 803호
(송도동, 송도풍림아이원4단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

녹화 시설이 있는 옥상의 방수 방근층과 콘크리트 구조부의 중간에 삽입 설치되고, 상단에 내부로 와이어를 통과시키기 위한 와이어 홀이 형성되며, 내측으로 내부의 하단 중앙에 수분이 고이도록 경사면이 형성되고, 상기 하단 중앙에 상기 와이어에 연결되어 수분을 감지하는 누수 감지 센서가 구비되는 누수 감지 모듈; 및

상기 누수 감지 모듈로부터 상기 누수 감지 센서의 센싱값을 전송받아 누수 발생 여부를 판단하는 중앙서버를 포함하는 방수 방근층 누수 감지 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 누수 감지 모듈은,

고유 ID를 가지며, 상기 녹화 시설의 면적에 따라 복수개가 구비되어 배열 구조로 형성되는 방수 방근층 누수 감지 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 중앙서버는,

상기 누수 감지 모듈의 고유 ID와 설치 위치를 매칭하여 데이터베이스에 저장하고,

각각의 누수 감지 모듈로부터 전송된 센싱값을 수집하는 데이터 수집부;

상기 수집된 센싱값을 기 설정된 알고리즘에 반영하여 누수 발생 여부 및 누수 정도를 판단하고, 상기 센싱값이 기설정된 경보 기준값 이상인 경우 경고를 출력하고, 상기 센싱값을 전송한 고유 ID를 이용하여 해당 누수 감지 모듈이 설치된 위치를 판단하는 제어부;

상기 누수 감지 모듈별 누수 상태를 기 설정된 단계별로 표시하는 표시부를 포함하는 방수 방근층 누수 감지 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기 설정된 알고리즘은,

상기 센싱값이 상기 경보 기준값 이상인 경우, 위험으로 구분하여 카운팅하고, 상기 카운팅 횟수가 기준빈도값을 초과하면 고위험으로 판단하여 방수 방근층 보수를 위한 경고를 출력하고, 상기 기준빈도값 이하이면 저위험으로 판단하여 상기 센싱값을 더 수집하며,

상기 센싱값이 상기 경보 기준값 미만인 경우, 안전으로 구분하여 카운팅하고, 상기 카운팅 횟수가 상기 기준빈도값을 초과하면 의심으로 판단하여 상기 센싱값을 더 수집하고, 상기 기준빈도값 이하이면 안전으로 판단하여 상기 센싱값을 더 수집하는 루틴을 수행하는 방수 방근층 누수 감지 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 경보 기준값은 식재의 특성에 따라 보정값이 반영되며, 상기 보정값은 다음의 식에 의해 산출되는 방수 방근층 누수 감지 시스템:

$$y = (K_1 * b) + (K_2 * c) + (C_n * K_3), \quad (K_1 + K_2 = 1)$$

여기서, y 는 보정값, b 는 식재에 따른 뿌리 압력값, K_1 은 식재에 따른 뿌리 압력값의 보정 계수, c 는 식재에 따른 뿌리 성장 속도값, K_2 는 식재에 따른 뿌리 성장 속도값의 보정 계수, C_n 은 카운팅된 횟수, K_3 는 카운팅된 횟수의 보정 계수 이다.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 방수 방근층의 하부 층에 설치하여 방수 방근층의 손상시 신속한 대처가 가능하도록 하는 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어 도심지의 환경 문제를 개선하고 사용자에게 새로운 공간을 제시하여 쾌적감과 심미적인 장점을 가진 건축물 옥상녹화 사업이 활발히 전개되고 있다.

[0003] 이러한 옥상녹화는 단열효과를 증진시켜 난방비용을 절감 할 수 있는 경제적인 장점, 우수누출현상과 열섬현상을 완화하는 공공적인 장점 또한 지니고 있다. 국내에서는 서울시가 2010년 이후부터 옥상녹화 지원 사업을 적극적으로 시행하여, 긍정적인 결과를 얻어냈다. 이에 전국의 각 지자체들도 옥상녹화 사업에 실질적 투자를 해 오고 있다.

[0004] 그러나 옥상녹화 시설은 자체적인 하중과 지속적인 물의 사용, 식재 뿌리의 생장으로 인하여 방수층 손상과 콘크리트 균열 등 안전성 문제가 우려되고 있다. 특히 식재의 뿌리는 구조물의 결함부, 균열, 조인트 부위를 따라 침투하여 누수를 야기시키며, 이는 구조물의 안전성 및 내구성 뿐만 아니라 관리상의 문제나 사용상의 문제를 발생시킨다.

[0005] 따라서 장기적인 유지관리를 위해 누수를 방지하는 것이 최우선 과제이며, 이에 대해 기존의 연구들은 방수 및 방근층의 성능을 향상 혹은 개선시키는 방법으로 접근해왔다. 하지만 항시 외기에 노출되어 시시각각으로 변화하는 환경에 놓여있는 옥상녹화 시설의 특성을 감안하면, 장기간 누수가 되지 않는 검증된 방수 방근층을 만드는 것은 상당한 어려움이 따른다.

[0006] 종래에는 이러한 문제를 해결하기 위하여 실제로 누수 문제가 발생했을 경우에 주로 우레탄계열이나 에폭시계열의 균열 주입재를 이용하여 균열 누수부위를 충전하는 방법이 사용되어 왔다. 하지만 이러한 조치는 구조체를 통한 간접적인 보수방법으로 근본적인 원인인 방수 방근층에 대한 해결은 하지 못한다는 문제를 가지고 있으며 이로 인한 반복적인 재보수는 오히려 구조물의 안전성을 훼손하고, 비용증가의 원인이 되는 문제점이 있다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 등록특허공보 제10-0711994호(2007.05.02. 공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 방수 방근층의 하부 층에 설치하여 방수 방근층의 손상시 신속한 대처가 가능하도록 하는 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템은, 녹화 시설이 있는 옥상의 방수 방근층과 콘크리트 구조부의 중간에 삽입 설치되고, 상단에 내부로 와이어를 통과시키기 위한 와이어 홀이 형성되며, 내측으로 내부의 하단 중앙에 수분이 고이도록 경사면이 형성되고, 상기 하단 중앙에 상기 와이어에 연결되어 수분을 감지하는 누수 감지 센서가 구비되는 누수 감지 모듈; 및 상기 누수 감지 모듈로부터 상기 누수 감지 센서의 센싱값을 전송받아 누수 발생 여부를 판단하는 중앙서버를 포

함한다.

[0010] 상기 누수 감지 모듈은 고유 ID를 가지며, 상기 녹화 시설의 면적에 따라 복수개가 구비되어 배열 구조로 형성될 수 있다.

[0011] 상기 중앙서버는 상기 누수 감지 모듈의 고유 ID와 설치 위치를 매칭하여 데이터베이스에 저장하고, 각각의 누수 감지 모듈로부터 전송된 센싱값을 수집하는 데이터 수집부; 상기 수집된 센싱값을 기 설정된 알고리즘에 반영하여 누수 발생 여부 및 누수 정도를 판단하고, 상기 센싱값이 기설정된 경보 기준값 이상인 경우 경고를 출력하고, 상기 센싱값을 전송한 고유 ID를 이용하여 해당 누수 감지 모듈이 설치된 위치를 판단하는 제어부; 상기 누수 감지 모듈별 누수 상태를 기 설정된 단계별로 표시하는 표시부를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 기 설정된 알고리즘은 상기 센싱값이 상기 경보 기준값 이상인 경우, 위험으로 구분하여 카운팅하고, 상기 카운팅 횟수가 기준빈도값을 초과하면 고위험으로 판단하여 방수 방근층 보수를 위한 경고를 출력하고, 상기 기준빈도값 이하이면 저위험으로 판단하여 상기 센싱값을 더 수집하며, 상기 센싱값이 상기 경보 기준값 미만인 경우, 안전으로 구분하여 카운팅하고, 상기 카운팅 횟수가 상기 기준빈도값을 초과하면 의심으로 판단하여 상기 센싱값을 더 수집하고, 상기 기준빈도값 이하이면 안전으로 판단하여 상기 센싱값을 더 수집하는 루틴을 수행할 수 있다.

[0013] 상기 경보 기준값은 식재의 특성에 따라 보정값이 반영되며, 상기 보정값은 다음의 식에 의해 산출될 수 있다.

$$y = (K_1 * b) + (K_2 * c) + (C_n * K_3), \quad (K_1 + K_2 = 1)$$

[0014]

[0015] 여기서, y는 보정값, b는 식재에 따른 뿌리 압력값, K₁은 식재에 따른 뿌리 압력값의 보정 계수, c는 식재에 따른 뿌리 성장 속도값, K₂는 식재에 따른 뿌리 성장 속도값의 보정 계수, C_n은 카운팅된 횟수, K₃는 카운팅된 횟수의 보정 계수 이다.

발명의 효과

[0016] 이와 같이 본 발명에 따르면, 방수 방근층의 하부 층에 설치하여 방수 방근층의 손상시 신속한 대처가 가능하도록 함으로써 콘크리트 구조물에 균열이 유발되기 이전에 문제를 해결할 수 있어 피해를 최소화 할 수 있다.

[0017] 또한 본 발명에 따르면, 바닥면으로 갈수록 면적이 좁아지는 사면 경사 구조로 구현되어 바닥면에 구비되는 누수 감지 센서를 통해 적은양의 수분도 감지함에 따라 누수 여부를 빠르게 감지 할 수 있어 누수 단계별 빠른 조치가 가능하도록 하는 효과가 있다.

[0018] 또한 본 발명에 따르면, 누수 감지 센서가 설치된 구조물을 모듈화하여, 각각의 모듈을 옥상녹화 전구역에 배열 형태로 배치함으로써, 누수 오감지율이 저감되고, 누수 발생 위치를 빠르게 파악할 수 있을 뿐만 아니라 누수 감지 시간을 단축 시킬 수 있어 빠른 보수가 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템을 나타낸 시스템 구성도이다.

도 2는 도 1의 누수 감지 모듈을 도시한 사시도이다.

도 3은 도 2의 누수 감지 모듈이 배열 구조로 형성된 것을 도시한 사시도이다.

도 4는 도 1의 중앙서버를 나타낸 블록구성도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템에서 누수 상태의 표시예이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템에서 누수 감지 모듈의 적용실시예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [0021] 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0022] 도 1 내지 도 6을 통해 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템에 대하여 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템을 나타낸 시스템 구성도이다.
- [0024] 도 1에서와 같이 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템은, 누수 감지 모듈(100) 및 중앙서버(200)를 포함하고, 유무선 통신망(300)에 의해 연결된다.
- [0025] 먼저, 누수 감지 모듈(100)은 녹화 시설이 있는 옥상의 방수 방근층과 콘크리트 구조부의 중간에 삽입 설치되고, 방수 방근층이 손상되어 누수가 발생하는 경우 이를 감지한다.
- [0026] 이때 방수 방근층은 식재의 뿌리 등에 의해 콘크리트 구조부가 손상 및 균열되지 않도록 보호하기 위한 층으로 우레탄 또는 고무 계열로 형성될 수 있다.
- [0027] 그리고 중앙서버(200)는 누수 감지 모듈(100)을 통해 방수 방근층의 누수 발생을 감지하면 누수 발생 정도를 판단하여 판단 결과에 따라 경고를 출력하거나 기록된 관리자 단말(미도시)에 알림을 전송할 수도 있다.
- [0028] 이하에서는 도 2 및 도 3을 이용하여 누수 감지 모듈(100)에 대해 상세히 설명한다. 도 2는 도 1의 누수 감지 모듈을 도시한 사시도이고, 도 3은 도 2의 누수 감지 모듈이 배열 구조로 형성된 것을 도시한 사시도이다.
- [0029] 도 2에서와 같이 본 발명의 실시예에 따른 누수 감지 모듈(100)은 와이어를 통과시키기 위한 와이어 홀(110)이 상단에 내부로 형성되고, 내부의 하단 중앙에 수분이 고이도록 내측으로 경사면이 형성되며, 와이어에 연결되어 수분을 감지하는 누수 감지 센서(120)가 하단 중앙에 구비된다.
- [0030] 이때, 누수 감지 모듈(100)은 누수 감지 센서(120)로부터 센싱된 센싱값을 유무선 통신망(300)을 이용하여 중앙서버(200)로 전송할 수 있다.
- [0031] 또한, 누수 감지 모듈(100)은 도 3에서와 같이 녹화 시설의 면적에 따라 복수개가 구비되어 배열 구조로 형성될 수도 있으며, 각각의 누수 감지 모듈(100)은 고유 ID를 가진다.
- [0032] 따라서, 누수 발생 위치를 빠르게 파악할 수 있을 뿐만 아니라 누수 감지 시간을 단축시킬 수 있다.
- [0033] 누수 감지 모듈(100)이 배열 구조로 형성된 경우, 각각의 누수 감지 모듈(100)로부터 획득된 센서값들은 현장의 중계서버(미도시)로 수집되어, 중계서버(미도시)를 통해 원격지의 중앙서버(200)로 전송될 수도 있다.
- [0034] 또한, 누수 감지 모듈(100)은 방수 방근층과의 밀착을 높이기 위해 휘어짐의 영향이 적은 편평함 덮개(미도시)가 상단에 구비될 수도 있다.
- [0035] 이하에서는 도 4를 이용하여 중앙서버(200)에 대해 상세히 설명한다.
- [0036] 도 4는 도 1의 중앙서버를 나타낸 블록구성도이다. 도 4에서와 같이 중앙서버(200)는 누수 감지 모듈(100)로부터 누수 감지 센서(120)의 센싱값을 전송받아 누수 발생 여부를 판단하며, 데이터 베이스(210), 데이터 수집부(220), 제어부(230) 및 표시부(240)를 포함한다.
- [0037] 중앙서버(200)는 원격지에 위치할 수도 있으며 현장에 설치된 누수 감지 모듈(100)과 유무선 통신한다. 따라서, 중앙서버(200)는 누수 감지 모듈(100)의 고유 ID와 설치 위치를 매칭하여 데이터베이스(210)에 저장해둔다.
- [0038] 그리고, 데이터 수집부(220)는 각각의 누수 감지 모듈(100)로부터 전송된 센싱값을 수집한다.
- [0039] 그리고 제어부(230)는 데이터 수집부(220)로부터 수집된 센싱값을 기 설정된 알고리즘에 반영하여 누수 발생 여부 및 누수 정도를 판단하고, 센싱값이 기설정된 경보 기준값 이상인 경우 경고를 출력하고, 센싱값을 전송한 고유 ID를 이용하여 해당 누수 감지 모듈(100)이 설치된 위치를 판단한다.
- [0040] 이때 제어부(230)는 데이터 수집부(220)로부터 수집된 센싱값이 경보 기준값 이상인 경우, '위험'으로 구분하여

카운팅하고, 카운팅 횟수가 기준빈도값을 초과하면 '고위험'으로 판단하여 방수 방근층 보수를 위한 경고를 출력한다. 그리고 카운팅 횟수가 기준빈도값 이하이면 '저위험'으로 판단하여 센싱값을 더 수집하게된다.

[0041] 또한, 제어부(230)는 데이터 수집부(220)로부터 수집된 센싱값이 정보 기준값 미만인 경우, '안전'으로 구분하여 카운팅하고, 카운팅 횟수가 상기 기준빈도값을 초과하면 '의심'으로 판단하여 데이터 수집부(220)로부터 수집된 센싱값을 더 수집하고, 카운팅 횟수가 기준빈도값 이하이면 '안전'으로 판단하여 데이터 수집부(220)로부터 수집된 센싱값을 더 수집하는 루틴을 수행한다.

[0042] 즉, 고위험으로 판단된 경우는 방수 방근층의 보수가 즉시 필요한 상황이므로 경고를 출력하고, 저위험, 의심 및 안전으로 판단된 경우에는 방수 방근층의 보수가 필요한 상황이 아니므로 지속적으로 모니터링 상태를 유지한다.

[0043] 정보 기준값은 식재의 특성에 따라 보정값이 반영되며, 보정값은 다음의 수학적 식 1에 의해 산출된다.

수학적 식 1

$$y = (K_1 * b) + (K_2 * c) + (C_n * K_3), \quad (K_1 + K_2 = 1)$$

[0044]

[0045] 여기서, y는 보정값, b는 식재에 따른 뿌리 압력값, K₁은 식재에 따른 뿌리 압력값의 보정 계수, c는 식재에 따른 뿌리 성장 속도값, K₂는 식재에 따른 뿌리 성장 속도값의 보정 계수, C_n은 카운팅된 횟수, K₃는 카운팅된 횟수의 보정 계수 이다.

[0046] 즉, 식재의 종류에 따라 성장 속도나 뿌리의 압력이 상이하므로 식재의 특성에 따른 보정값을 반영하여 정보 기준값을 산출함으로써 누수 발생에 따른 보수 시점을 정확하게 예측할 수 있다.

[0047] 마지막으로 표시부(240)는 누수 감지 모듈(100)별 누수 상태를 기 설정된 단계별로 표시한다.

[0048] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템에서 누수 상태의 표시예이다.

[0049] 도 5에서와 같이 표시부(240)는 누수 감지 모듈(100)별 누수 정도를 쉽게 구분하기 위해 녹색(양호), 황색(누수 의심), 적색(즉시 보수)으로 표시할 수도 있다. 중앙서버(200)는 이를 관리자 단말(미도시)이나 관리pc(미도시)로 전송할 수도 있다.

[0050] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템에서 누수 감지 모듈의 적용실시예이다.

[0051] 도 6의 (a)는 하나의 누수 감지 모듈(100) 내에서 식재의 뿌리가 방수 방근층(400)의 중앙부를 뚫은 경우를 나타낸 도면이고, 도 6의 (b)는 하나의 누수 감지 모듈(100) 내에서 식재의 뿌리가 방수 방근층(400)의 주변부를 뚫은 경우를 나타낸 도면이다.

[0052] 도 6에서와 같이 누수 감지 모듈(100)은 누수 감지 센서(120)가 설치된 하면 중앙으로 수분이 고이도록 내측으로 경사면이 형성되어 있으므로 (a)의 경우나 (b)의 경우에 관계없이 방수 방근층(400)의 어느 위치에서 누수가 발생하여도 신속하게 감지하여 콘크리트 구조부(500)의 손상을 방지할 수 있다.

[0053] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 옥상녹화 시설에서의 방수 방근층 누수 감지 시스템은 방수 방근층의 하부 층에 설치하여 방수 방근층의 손상시 신속한 대처가 가능하도록 함으로써 콘크리트 구조물에 균열이 유발되기 이전에 문제를 해결할 수 있어 피해를 최소화 할 수 있다.

[0054] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 바닥면으로 갈수록 면적이 좁아지는 사면 경사 구조로 구현되어 바닥면에 구비되는 누수 감지 센서를 통해 적은양의 수분도 감지함에 따라 누수 여부를 빠르게 감지 할 수 있어 누수 단계별 빠른 조치가 가능하도록 하는 효과가 있다.

[0055] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 누수 감지 센서가 설치된 구조물을 모듈화하여, 각각의 모듈을 옥상녹화 전구역에 배열 형태로 배치함으로써, 누수 오감지율이 저감되고, 누수 발생 위치를 빠르게 파악할 수 있을 뿐만 아니라 누수 감지 시간을 단축시킬 수 있어 빠른 보수가 가능한 효과가 있다.

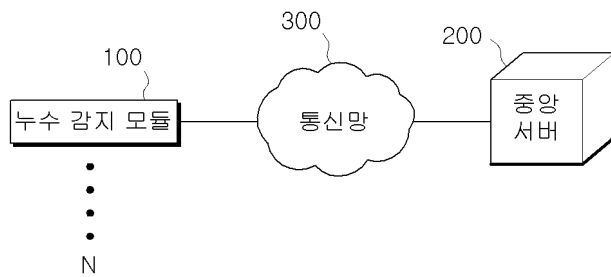
[0056] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

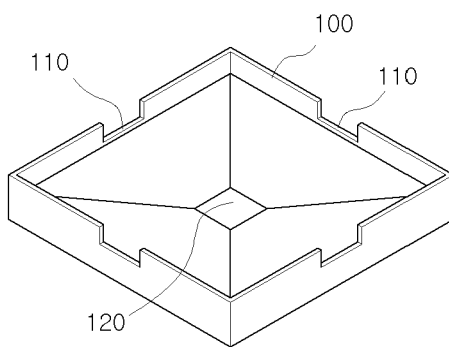
[0057] 100 : 누수 감지 모듈 110 : 와이어 홀
120 : 누수 감지 센서 200 : 중앙 서버
210 : 데이터 베이스 220 : 데이터 수집부
230 : 제어부 240 : 표시부
300 : 통신망 400 : 방수 방근층
500 : 콘크리트 구조부

도면

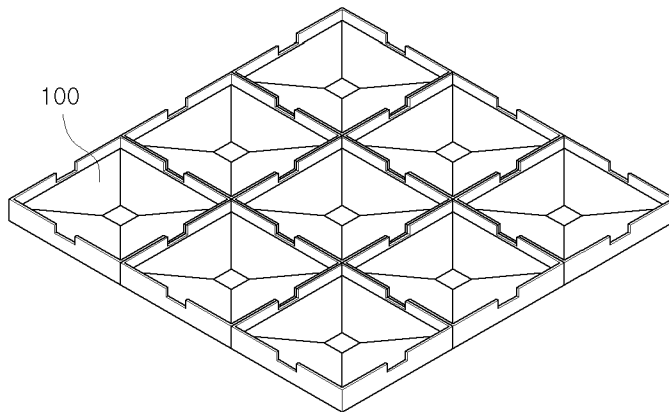
도면1



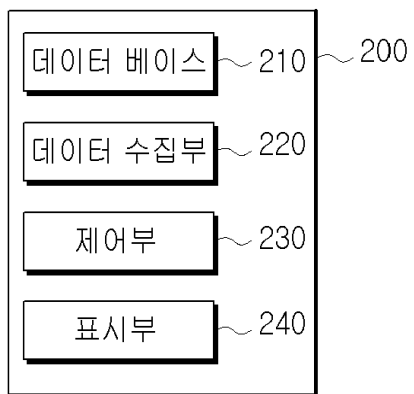
도면2



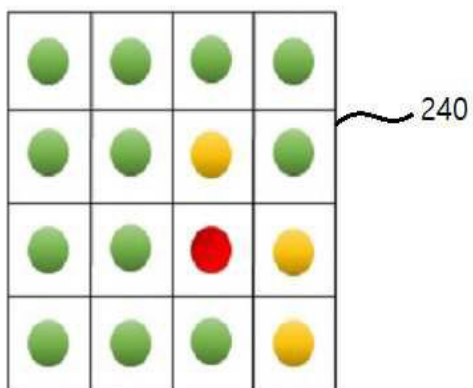
도면3



도면4



도면5



도면6

