



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0003756
(43) 공개일자 2023년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01R 19/145 (2006.01) G01R 1/04 (2006.01)
G01R 19/165 (2006.01) G01R 31/12 (2006.01)
H02H 5/08 (2006.01) H02N 1/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01R 19/145 (2021.05)
G01R 1/0408 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0085249

(22) 출원일자 2021년06월30일

심사청구일자 2021년06월30일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

김대원

서울특별시 송파구 송파대로 345 헬리오시티 316동 1401호

김인겸

경기도 수원시 영통구 청명로59번길 59-1 304호

(74) 대리인

권성현, 유광철, 백두진, 강일신, 김정연

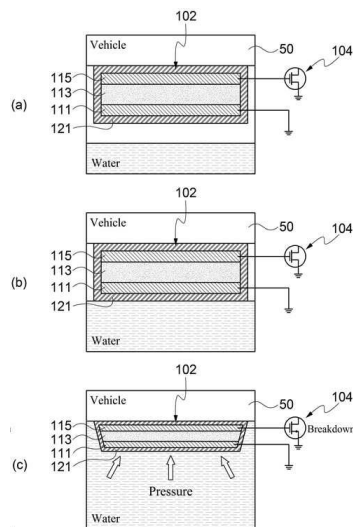
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 침수 감지 장치 및 이를 구비하는 침수 감지 시스템

(57) 요약

침수 감지 장치 및 이를 구비하는 침수 감지 시스템이 개시된다. 개시되는 일 실시예에 따른 침수 감지 장치는, 구조물에 장착되고 구조물의 침수 시 마찰 대전 현상에 의해 전기적 출력을 발생시키도록 마련되는 마찰 대전 센서 및 마찰 대전 센서와 전기적으로 연결되고, 마찰 대전 센서의 전기적 출력이 기 설정된 임계 출력을 초과하는 경우 브레이크다운(Breakdown) 되도록 마련되는 파괴 센서를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01R 19/16566 (2019.05)

G01R 31/12 (2022.01)

H02H 5/08 (2013.01)

H02N 1/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345332280
과제번호	2018R1A6A1A03025708
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명	웨어러블융합전자연구소
기 여 율	1/2
과제수행기관명	경희대학교(국제캠퍼스)
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711133738
과제번호	2020M3H2A1076786
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	시스템반도체융합전문인력육성(R&D)
연구과제명	산학 밀착형 IoT 반도체 시스템 융합 인력육성 센터
기 여 율	1/2
과제수행기관명	성균관대학교
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

구조물에 장착되고 상기 구조물의 침수 시 마찰 대전 현상에 의해 전기적 출력을 발생시키도록 마련되는 마찰 대전 센서; 및

상기 마찰 대전 센서와 전기적으로 연결되고, 상기 마찰 대전 센서의 전기적 출력이 기 설정된 임계 출력을 초과하는 경우 브레이크다운(Breakdown) 되도록 마련되는 파괴 센서를 포함하는, 침수 감지 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 마찰 대전 센서는,

그라운드와 전기적으로 연결되는 제1 전극층;

상기 제1 전극층의 상부에 마련되는 유전체층; 및

상기 유전체층의 상부에 마련되고, 상기 파괴 센서와 전기적으로 연결되는 제2 전극층을 포함하는, 침수 감지 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 마찰 대전 센서는,

상기 구조물의 침수 시 수압에 의해 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층과 상기 유전체층 간에 접촉 면적이 증가하여 상기 마찰 대전 현상에 의한 전기적 출력이 발생하도록 마련되는, 침수 감지 장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 침수 감지 장치는,

상기 마찰 대전 센서의 외면에서 상기 마찰 대전 센서를 감싸며 마련되는 패키징부를 더 포함하는, 침수 감지 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 패키징부는,

방수 재질로 마련되는, 침수 감지 장치.

청구항 6

청구항 2에 있어서,
상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층은,
점탄성 물질에 도전성을 갖는 나노 와이어 또는 탄소 나노튜브가 삽입되어 형성되는, 침수 감지 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,
상기 마찰 대전 센서는,
제1 기관;
상기 제1 기관의 상면에 형성되고 그라운드와 전기적으로 연결되는 제1 전극층;
상기 제1 전극층의 상부에 형성되는 유전체층;
상기 제1 기관과 대향하여 마련되고 상기 제1 기관의 상부에 배치되는 제2 기관;
상기 제2 기관의 하면에 형성되고, 상기 유전체층과 이격되어 마련되며, 상기 파괴 센서와 전기적으로 연결되는 제2 전극층; 및
상기 유전체층과 상기 제2 전극층 사이의 이격된 공간을 구성하는 에어층을 포함하는, 침수 감지 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,
상기 침수 감지 장치는,
상기 마찰 대전 센서의 외면에서 상기 마찰 대전 센서를 감싸며 마련되는 패키징부를 더 포함하고,
상기 마찰 대전 센서는,
상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 마련되고, 상기 에어층이 유지되도록 하는 탄성 부재를 더 포함하는, 침수 감지 장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,
상기 마찰 대전 센서는,
상기 구조물에서 지면과 수직하게 장착되고, 상기 구조물의 침수 깊이에 따라 서로 다른 레벨의 전기적 출력을 발생시키는, 침수 감지 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,
상기 파괴 센서는, 복수 개가 마련되고,
복수 개의 상기 파괴 센서는 각각 임계 출력이 서로 다른 값으로 설정되는, 침수 감지 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,
복수 개의 상기 파괴 센서는,
상기 구조물의 침수 깊이가 깊어질수록 순차적으로 브레이크다운 되도록 마련되는, 침수 감지 장치.

청구항 12

구조물에 장착되고 상기 구조물의 침수 시 마찰 대전 현상에 의해 전기적 출력을 발생시키도록 마련되는 마찰 대전 센서 및 상기 마찰 대전 센서와 전기적으로 연결되고, 상기 마찰 대전 센서의 전기적 출력이 기 설정된 임계 출력을 초과하는 경우 브레이크다운(Breakdown) 되도록 마련되는 파괴 센서를 포함하는 침수 감지 장치; 및
상기 파괴 센서가 브레이크다운 되는 경우, 상기 구조물이 침수 상태에 있음을 알리는 알람 장치를 포함하는, 침수 감지 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 침수 감지 기술과 관련된다.

배경 기술

[0003] 스마트 폰, 태블릿 PC, 노트북, 웨어러블 기기, 전동식 이동 기기(전동 보드, 전기 오토바이, 전기 차) 등 다양한 전자 장치들이 보급되고 있다. 전자 장치의 내부 부품들은 전기적으로 동작하는데, 전도성 액체가 전자 장치의 내부로 유입되면 유입된 전도성 액체에 의한 과전류 현상으로 인해 전자 장치의 내부 부품들이 손상될 수 있다. 따라서, 전자 장치들의 침수 여부를 신속 정확하게 확인할 수 있는 방법이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1343903호(2013.12.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 침수 여부를 신속 정확하게 확인할 수 있는 침수 감지 장치 및 이를 구비하는 침수 감지 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0007] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 개시되는 일 실시예에 따른 침수 감지 장치는, 구조물에 장착되고 상기 구조물의 침수 시 마찰 대전 현상에 의해 전기적 출력을 발생시키도록 마련되는 마찰 대전 센서; 및 상기 마찰 대전 센서와 전기적으로 연결되고, 상기 마찰 대전 센서의 전기적 출력이 기 설정된 임계 출력을 초과하는 경우 브레이크다운(Breakdown) 되도록 마

련되는 파괴 센서를 포함한다.

- [0010] 상기 마찰 대전 센서는, 그라운드와 전기적으로 연결되는 제1 전극층; 상기 제1 전극층의 상부에 마련되는 유전체층; 및 상기 유전체층의 상부에 마련되고, 상기 파괴 센서와 전기적으로 연결되는 제2 전극층을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 마찰 대전 센서는, 상기 구조물의 침수 시 수압에 의해 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층과 상기 유전체층 간에 접촉 면적이 증가하여 상기 마찰 대전 현상에 의한 전기적 출력이 발생하도록 마련될 수 있다.
- [0012] 상기 침수 감지 장치는, 상기 마찰 대전 센서의 외면에서 상기 마찰 대전 센서를 감싸며 마련되는 패키징부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 패키징부는, 방수 재질로 마련될 수 있다.
- [0014] 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층은, 점탄성 물질에 도전성을 갖는 나노 와이어 또는 탄소 나노튜브가 삽입되어 형성될 수 있다.
- [0015] 상기 마찰 대전 센서는, 제1 기판; 상기 제1 기판의 상면에 형성되고 그라운드와 전기적으로 연결되는 제1 전극층; 상기 제1 전극층의 상부에 형성되는 유전체층; 상기 제1 기판과 대향하여 마련되고 상기 제1 기판의 상부에 배치되는 제2 기판; 상기 제2 기판의 하면에 형성되고, 상기 유전체층과 이격되어 마련되며, 상기 파괴 센서와 전기적으로 연결되는 제2 전극층; 및 상기 유전체층과 상기 제2 전극층 사이의 이격된 공간을 구성하는 에어층을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 침수 감지 장치는, 상기 마찰 대전 센서의 외면에서 상기 마찰 대전 센서를 감싸며 마련되는 패키징부를 더 포함하고, 상기 마찰 대전 센서는, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 마련되고, 상기 에어층이 유지되도록 하는 탄성 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 마찰 대전 센서는, 상기 구조물에서 지면과 수직하게 장착되고, 상기 구조물의 침수 깊이에 따라 서로 다른 레벨의 전기적 출력을 발생시킬 수 있다.
- [0018] 상기 파괴 센서는, 복수 개가 마련되고, 복수 개의 상기 파괴 센서는 각각 임계 출력이 서로 다른 값으로 설정될 수 있다.
- [0019] 복수 개의 상기 파괴 센서는, 상기 구조물의 침수 깊이가 깊어질수록 순차적으로 브레이크다운 되도록 마련될 수 있다.
- [0020] 개시되는 일 실시예에 따른 침수 감지 시스템은, 구조물에 장착되고 상기 구조물의 침수 시 마찰 대전 현상에 의해 전기적 출력을 발생시키도록 마련되는 마찰 대전 센서 및 상기 마찰 대전 센서와 전기적으로 연결되고, 상기 마찰 대전 센서의 전기적 출력이 기 설정된 임계 출력을 초과하는 경우 브레이크다운(Breakdown) 되도록 마련되는 파괴 센서를 포함하는 침수 감지 장치; 및 상기 파괴 센서가 브레이크다운 되는 경우, 상기 구조물이 침수 상태에 있음을 알리는 알람 장치를 포함한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 실시예에 따르면, 구조물에 마찰 대전 현상에 의해 전기적 출력을 발생시키는 마찰 대전 센서를 장착하고, 마찰 대전 센서로부터 출력되는 전기적 출력이 기 설정된 임계 출력을 초과하는 경우 브레이크다운 되는 파괴 센서를 구비함으로써, 구조물의 침수 여부를 신속 정확하게 확인 할 수 있게 된다.
- [0023] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 침수 감지 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이고,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 침수 감지 장치가 침수를 감지하는 상태를 개략적으로 나타낸 도면이며,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 침수 감지 장치에서 마찰 대전 센서의 다른 예를 나타낸 도면이고,

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 침수 감지 장치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.
- [0027] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시 예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명 시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다.
- [0028] 한편, 상측, 하측, 일측, 타측 등과 같은 방향성 용어는 개시된 도면들의 배향과 관련하여 사용된다. 본 발명의 실시예의 구성 요소는 다양한 배향으로 위치 설정될 수 있으므로, 방향성 용어는 예시를 목적으로 사용되는 것이지 이를 제한하는 것은 아니다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 침수 감지 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 침수 감지 장치(100)는 마찰 대전 센서(102) 및 파괴 센서(104)를 포함한다. 예시적인 실시예에서, 침수 감지 장치(100)는 차량의 하부 또는 내부에 장착될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 그 이외에 다른 구조물(예를 들어, 스마트 폰, 태블릿 PC, 노트북, 웨어러블 기기, 전동식 이동 기기와 같은 전자 장치 등)에 장착되어 해당 구조물의 침수 여부를 확인하는데 사용될 수 있다. 그리고, 침수 감지 장치(100)는 차량의 하부 또는 내부에서 지면과 수평하게 장착될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 차량의 하부 또는 내부에서 지면과 수직하게 장착될 수도 있다.
- [0032] 마찰 대전 센서(102)는 마찰 대전 현상을 이용하여 마찰 대전 센서(102)에 가해지는 압력(예를 들어, 차량의 침수 시 수압)에 따라 전기적 출력을 발생시키도록 마련될 수 있다. 마찰 대전 센서(102)는 제1 전극층(111), 유전체층(113), 및 제2 전극층(115)을 포함할 수 있다.
- [0033] 제1 전극층(111)은 전도성을 가지도록 마련될 수 있다. 제1 전극층(111)은 금속 재질(예를 들어, Cu, Al, Ag, Pt 등)으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 전극층(111)은 점탄성(Viscoelastic) 물질에 도전성을 갖는 나노 와이어 또는 탄소 나노튜브들이 삽입되어 마련될 수 있다. 점탄성 물질은 PDMS(poly dimethylsiloxane)를 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 전극층(111)은 그라운드(접지)와 전기적으로 연결되도록 마련될 수 있다.
- [0034] 유전체층(113)은 제1 전극층(111)의 상부에 형성될 수 있다. 유전체층(113)은 제1 전극층(111)과 제2 전극층(115)의 사이에 마련될 수 있다. 유전체층(113)은 비전도성 폴리머로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 유전체층(113)은 PDMS(poly dimethylsiloxane), PVDF(polyvinylidene fluoride), PTFE(polytetrafluoroethylene) 등의 폴리머로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 제2 전극층(115)은 유전체층(113)의 상부에 마련될 수 있다. 제2 전극층(115)은 제1 전극층(111)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제2 전극층(115)은 금속 재질로 이루어질 수도 있고, 점탄성 물질에 도전성을 갖는 나노 와이어 또는 탄소 나노튜브들이 삽입되어 마련될 수도 있다. 제2 전극층(115)은 파괴 센서(104)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 전극층(115)은 마찰 대전 센서(102)에서 마찰 대전 현상에 의해 발생하는 전기적 출력을 파괴 센서(104)로 전달할 수 있다.
- [0036] 여기서, 마찰 대전 센서(102)의 외면에는 패키징부(121)가 마련될 수 있다. 패키징부(121)는 마찰 대전 센서(102)를 감싸며 마련될 수 있다. 패키징부(121)는 외부 환경으로부터 마찰 대전 센서(102)를 보호할 수 있다. 패키징부(121)는 방수 재질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 패키징부(121)는 PDMS(Polydimethylsiloxane), 실리콘 또는 고무 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 마찰 대전 센서(102)는 그 외부에 패키징부(121)를 통해 패키징 됨으로써, 제1 전극층(111), 유전체층(113), 및

제2 전극층(115)은 상호 접촉되어 마련될 수 있다.

- [0038] 파괴 센서(104)는 마찰 대전 센서(102)와 전기적으로 연결된다. 파괴 센서(104)는 마찰 대전 센서(102)에서 마찰 대전 현상에 의해 발생하는 전기적 출력을 입력 받도록 마련될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 파괴 센서(104)는 트랜지스터(예를 들어, MOSFET 등)로 이루어질 수 있다. 파괴 센서(104)의 게이트 단자는 제2 전극층(115)과 전기적으로 연결될 수 있다. 파괴 센서(104)는 제2 전극층(115)으로부터 입력되는 전기적 출력이 기 설정된 임계 출력을 초과하는 경우 브레이크 다운(Breakdown) 되도록 마련될 수 있다.
- [0039] 한편, 구조물에 장착되는 침수 감지 시스템은, 침수 감지 장치의 파괴 센서(104)가 브레이크 다운되는 경우, 침수 감지 장치(100)가 장착된 구조물이 침수 상태에 있음을 기 설정된 외부 단말(예를 들어, 구조 재난 센터 등)로 알리는 알림 장치(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 침수 감지 장치가 침수를 감지하는 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 침수 감지 장치(100)는 차량(50)의 하부에 장착될 수 있다. 마찰 대전 센서(102)는 물에 닿지 않는 경우(도 2의 (a)) 및 바닥이 물에 접촉한 경우(도 2의 (b))에는 마찰 대전 센서(102)에 가해지는 압력의 변화가 없기 때문에, 제1 전극층(111) 및 제2 전극층(115)과 유전체층(113) 간에 마찰 대전 현상이 발생하지 않게 된다.
- [0043] 반면, 침수 감지 장치(100)가 물에 완전히 잠기게 되는 경우, 침수 감지 장치(100)는 사방에서 물의 압력을 받게 되는 바, 수압에 의해 제1 전극층(111) 및 제2 전극층(115)과 유전체층(113) 간에 접촉 면적이 증가하여 각 표면에 서로 다른 극성의 전하들이 대전되고 그러한 과정에서 한 방향으로 전류가 흘러 전기적 출력이 발생하게 된다.
- [0044] 그리고, 차량(50)이 더 깊은 물속으로 침수하게 되면, 마찰 대전 센서(102)에 가해지는 수압이 증가하게 되고, 마찰 대전 현상에 의한 전기적 출력도 증가하게 된다. 이때, 마찰 대전 센서(102)의 전기적 출력이 기 설정된 임계 출력을 초과하면, 마찰 대전 센서(102)의 전기적 출력이 입력되는 파괴 센서(104)가 브레이크 다운(Breakdown) 되게 된다.
- [0045] 제1 전극층(111) 및 제2 전극층(115)이 점탄성 물질에 도전성을 갖는 나노 와이어 또는 탄소 나노튜브가 삽입되어 형성되는 경우, 물에 의한 압력에 따라 유전체층(113)과 함께 변형되어 유전체층(113)과의 접촉 면적이 넓어지게 되므로, 침수 여부를 보다 효과적으로 감지할 수 있게 된다.
- [0046] 본 발명의 실시예에 따르면, 구조물에 마찰 대전 현상에 의해 전기적 출력을 발생시키는 마찰 대전 센서를 장착하고, 마찰 대전 센서로부터 출력되는 전기적 출력이 기 설정된 임계 출력을 초과하는 경우 브레이크다운 되는 파괴 센서를 구비함으로써, 구조물의 침수 여부를 신속 정확하게 확인 할 수 있게 된다.
- [0048] 한편, 여기서는 마찰 대전 센서(102)가 패키징부(121)로 패키징 됨에 따라, 제1 전극층(111), 유전체층(113), 및 제2 전극층(115)이 상호 접촉되어 있는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 마찰 대전 센서(102)는 중간에 에어층을 포함하도록 마련될 수도 있다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 침수 감지 장치에서 마찰 대전 센서의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [0050] 도 3을 참조하면, 마찰 대전 센서(102)의 제1 전극층(111)은 제1 기판(131)의 상면에 마련될 수 있다. 그리고, 제1 전극층(111)의 상부에 유전체층(113)이 형성될 수 있다.
- [0051] 또한, 제2 전극층(115)은 유전체층(113)의 상부에서 유전체층(113)과 이격하여 마련될 수 있다. 이때, 제2 전극층(115)은 제2 기판(133)의 하면에 마련될 수 있다. 여기서, 유전체층(113)과 제2 전극층(115) 사이의 이격된 공간이 에어층(135)을 이루게 된다.
- [0052] 한편, 여기서는 유전체층(113)이 제1 전극층(111)의 상면에 형성되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 유전체층(113)은 제2 전극층(115)의 하면에 형성될 수도 있다. 이때, 유전체층(113)은 제1 전극층(111)과 이격하여 마련되고 유전체층(113)과 제1 전극층(111)의 이격된 공간이 에어층(135)을 이루게 된다.
- [0053] 제1 기판(131)과 제2 기판(133) 사이에는 탄성 부재(137)가 마련될 수 있다. 예를 들어, 탄성 부재(137)는 제1 기판(131)과 제2 기판(133)의 각 모서리에서 제1 기판(131)과 제2 기판(133) 사이에 마련될 수 있다. 탄성 부재

(137)는 압축 코일 스프링으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0054] 탄성 부재(137)는 유전체층(113)과 제2 전극층(115) 사이에서 에어층(135)이 유지되도록 하는 역할을 할 수 있다. 즉, 탄성 부재(137)는 마찰 대전 센서(102)의 외부에 패키징부(121)가 형성되더라도 유전체층(113)과 제2 전극층(115) 사이에서 에어층(135)이 유지되도록 하는 역할을 할 수 있다.

[0055] 여기서, 침수 감지 장치(100)가 장착된 차량(10)이 물에 잠기게 되면, 물에 의한 수압에 의해 탄성 부재(137)가 압축되면서 유전체층(113)과 제2 전극층(115)이 접촉하게 되어 마찰 대전 현상이 발생하게 되며, 그로 인해 마찰 대전 센서(102)에서 전기적 출력이 발생하게 된다.

[0057] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 침수 감지 장치를 나타낸 도면이다. 도 4를 참조하면, 마찰 대전 센서(102)는 차량(50)에서 지면에 수직하게 장착될 수 있다. 또한, 파괴 센서(104)는 복수 개가 마련될 수 있다. 도 4에서는, 파괴 센서(104)가 제1 파괴 센서(104-1), 제2 파괴 센서(104-2), 및 제3 파괴 센서(104-3)를 포함하는 것으로 도시하였으나, 그 개수가 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 파괴 센서(104-1), 제2 파괴 센서(104-2), 및 제3 파괴 센서(104-3)는 마찰 대전 센서(102)와 병렬로 연결될 수 있다.

[0058] 마찰 대전 센서(102)는 지면에 수직하게 장착한 경우, 차량(50)이 물에 잠길 때 물의 깊이에 따라 마찰 대전 센서(102)에 가해지는 압력이 점점 커지게 되고, 그로 인해 마찰 대전 센서(102)에서 발생하는 전기적 출력도 점차 커지게 된다.

[0059] 여기서, 제1 파괴 센서(104-1)는 마찰 대전 센서(102)로부터 입력되는 전기적 출력이 기 설정된 제1 임계 출력을 초과하면 브레이크다운 되도록 마련될 수 있다. 제2 파괴 센서(104-2)는 마찰 대전 센서(102)로부터 입력되는 전기적 출력이 기 설정된 제2 임계 출력을 초과하면 브레이크다운 되도록 마련될 수 있다. 제2 임계 출력은 제1 임계 출력 보다 높게 설정될 수 있다.

[0060] 제3 파괴 센서(104-3)는 마찰 대전 센서(102)로부터 입력되는 전기적 출력이 기 설정된 제3 임계 출력을 초과하면 브레이크다운 되도록 마련될 수 있다. 제3 임계 출력은 제2 임계 출력 보다 높게 설정될 수 있다. 이 경우, 차량(50)이 물에 잠기는 깊이가 깊어질수록 마찰 대전 센서(102)에서 출력되는 전기적 출력도 점점 증가하게 되며, 제1 파괴 센서(104-1) 부터 제3 파괴 센서(104-3)까지 순차적으로 브레이크다운 되게 된다. 따라서, 침수 감지 장치(100)의 침수 단계를 여러 단계로 나타낼 수 있게 된다.

[0062] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 기술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

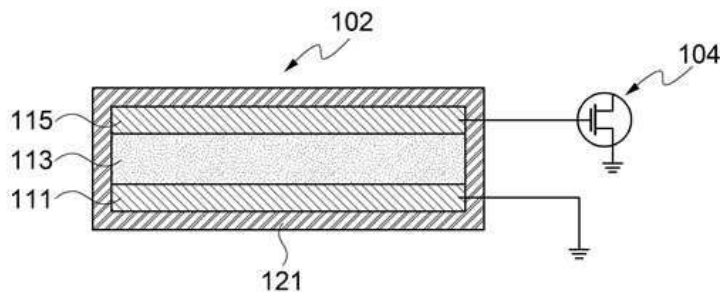
[0064] 100 : 침수 감지 장치
102 : 마찰 대전 센서
104 : 파괴 센서
104-1 : 제1 파괴 센서
104-2 : 제2 파괴 센서
104-3 : 제3 파괴 센서
111 : 제1 전극층

- 113 : 유전체층
- 115 : 제2 전극층
- 121 : 패키징부
- 131 : 제1 기판
- 133 : 제2 기판
- 135 : 에어층
- 137 : 탄성 부재

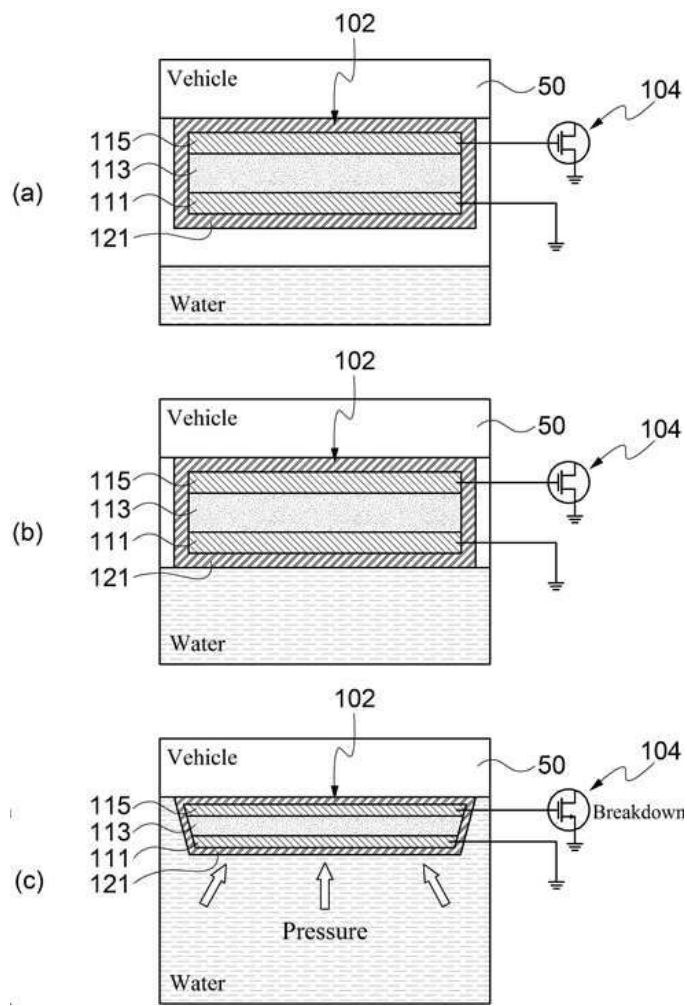
도면

도면1

100

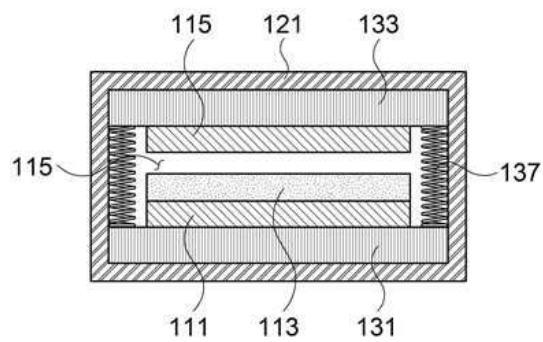


도면2



도면3

102



도면4

100

