



(19) 대한민국 지식재산처(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2026년08월24일
(11) 등록번호 10-3007040
(24) 등록일자 2026년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/08 (2012.01) G01V 1/28 (2024.01)
G06Q 10/06 (2012.01) G06Q 50/10 (2012.01)
G06Q 50/26 (2024.01) G08B 21/10 (2014.01)
G08B 7/06 (2006.01) G08C 17/02 (2006.01)
H01R 13/10 (2006.01) H01R 13/66 (2020.01)
H04W 4/80 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 50/08 (2013.01)
G01V 1/28 (2024.01)

(21) 출원번호 10-2022-0171170

(22) 출원일자 2022년12월09일

심사청구일자 2022년12월09일

(65) 공개번호 10-2024-0086833

(43) 공개일자 2024년06월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020200080467 A*

KR102064328 B1*

KR102097039 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

재단법인 서울연구원

서울 서초구 서초동 391

(72) 발명자

강재도

[Redacted Name]

박성호

[Redacted Name]

(74) 대리인

이순국

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 여원현

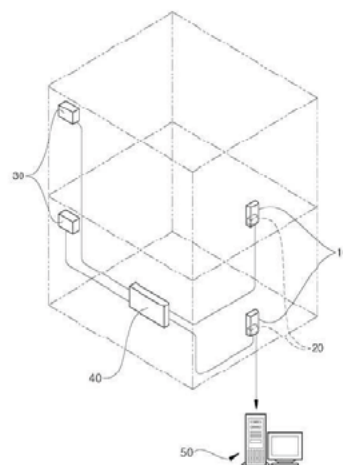
(54) 발명의 명칭 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템

(57) 요약

본 발명은 자이로(Gyro) 센서 및 멤스(MEMS) 센서로 구성된 센서모듈을 전력선 통신과 일체로 적용하도록 건물의 벽면에 매립 장착되는 콘센트와 함께 일체로 적용하면서 지진 감지 상황을 전달하여 건물 주위에서의 지진 발생에 따른 진동을 효율적으로 감지하며, 시스템 구축이 용이하면서 지진 재난에 따른 대피상황을 효율적으로 안내

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



함을 제공하도록, 건축물의 층마다 벽면에 매설되는 직육면체로 전선유입공 및 전방 개방부를 형성하되 전방 하부에 연장하여 모듈장착부를 형성하는 콘센트케이스와, 상기 콘센트케이스의 개방부 내 삽입 고정하고 전방에 원통형상의 플러그결합구를 형성하는 콘센트몸체를 포함하여 구성하는 콘센트본체부와; 상기 콘센트본체부 상에 일체로 내장하되 상기 콘센트케이스 중 모듈장착부 내 설치하고 자이로(Gyro) 센서 및 멤스(MEMS) 센서를 내장하여 건축물의 층간변위각을 측정하는 센서모듈부와; 건축물 내 구비하며 지진 상황에 따른 대피 안내를 음성신호 또는 영상신호로 출력하는 대피안내부와; 상기 센서모듈부로부터 입력된 건축물의 층간변위각으로 지진 상황을 확인하며 상기 대피안내부에 제어신호를 인가하는 제어모듈부와; 상기 센서모듈부로부터 측정된 건축물별 층간변위각 데이터를 실시간으로 수집하여 건축물의 안전성을 진단 분석하는 안전평가모듈부;를 포함하는 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템을 제공한다.

(52) CPC특허분류

G06Q 10/0637 (2023.01)

G06Q 50/10 (2015.01)

G06Q 50/26 (2024.01)

G08B 21/10 (2013.01)

G08B 7/06 (2021.01)

G08C 17/02 (2013.01)

H01R 13/10 (2013.01)

H01R 13/6683 (2013.01)

H04W 4/80 (2018.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615012806
과제번호	21CTAP-C164148-01
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	국토교통기술촉진연구
연구과제명	상시미진동 계측 모바일 MEMS 가속도계 시스템 및 3D 지반주상도 생성 인공지능 알
고리증 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한양대학교산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

건축물의 층마다 벽면에 매설되는 직육면체로 전선유입공 및 전방 개방부를 형성하되 전방 하부에 연장하여 모듈장착부를 형성하는 콘센트케이스와, 상기 콘센트케이스의 개방부 내 삽입 고정하고 전방에 원통형상의 플러그 결합구를 형성하는 콘센트몸체를 포함하여 구성하는 콘센트본체부와;

상기 콘센트본체부 상에 일체로 내장하되 상기 콘센트케이스 중 모듈장착부 내 설치하고 자이로(Gyro) 센서 및 멤스(MEMS) 센서를 내장하여 건축물의 층간변위각을 측정하는 센서모듈부와;

건축물 내 구비하며 지진 상황에 따른 대피 안내를 음성신호 또는 영상신호로 출력하는 대피안내부와;

상기 센서모듈부로부터 입력된 건축물의 층간변위각으로 지진 상황을 확인하며 상기 대피안내부에 제어신호를 인가하는 제어모듈부와;

상기 센서모듈부로부터 측정된 건축물별 층간변위각 데이터를 실시간으로 수집하여 건축물의 안전성을 진단 분석하는 안전평가모듈부;를 포함하여 이루어지고,

상기 제어모듈부에서는, 건축물의 층별로 상기 센서모듈부의 감지신호를 구분하여 분리하는 필터링처리부와, 상기 필터링처리부를 거친 상기 센서모듈부의 감지신호로부터 진동강도를 판단하는 진도판단부를 포함하여 이루어지며,

상기 안전평가모듈부는, 건축물의 층간변위각 데이터를 실시간 수집하는 데이터수집부와, 상기 데이터수집부의 데이터를 비교 처리하여 층간변위비를 추정하는 변위추정부와, 상기 변위추정부의 층간변위비 추정값과 해당 건축물의 내진설계를 기준으로 설정된 기준값을 비교 분석하여 안전성을 평가하는 평가판단부를 포함하여 이루어지는 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 센서모듈부에는, 건축물의 내벽에 배선되어 상기 콘센트본체부로 연장 유입된 전원선을 전기적으로 연결하여 상시 전원을 충전 상태로 유지하는 충전어댑터를 포함하여 이루어지는 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 센서모듈부에는, 상기 제어모듈부에 감지신호를 송수신하여 무선 통신하되 저전력 장거리 통신 가능하게 내장하는 통신단말모듈을 더 포함하여 이루어지는 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 대피안내부는, 상기 제어모듈부의 제어신호를 전달받아 자동으로 출력신호를 생성하는 스마트기기로 이루어지는 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 건축물의 벽면에 매립 장착된 콘센트에 자이로(Gyro) 센서 및 멤스(MEMS) 센서로 구성된 센서모듈을 전력선 통신과 일체로 적용하면서 건축물의 층간변위비를 추정하여 지진 발생에 따른 진동 감지는 물론 지진 재난에 따른 대피상황을 효율적으로 안내하고, 지진 발생 후 건축물의 안전성을 자동으로 평가하는 것이 가능한 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 지진이란 지구 내부에서 급격한 지각변동이 생겨 그 충격으로 생긴 파동이 지표면까지 전해지는 현상을 말한다. 이러한 지진이 발생하게 되면, 관리주체별로 해당 영역 내 건축 구조물의 안전성을 확인하고 계속적 사용 유무를 판단하는 유지관리 활동을 수행하고 있다.

[0005] 이러한 건축 구조물의 안전성 유지관리 활동은 구조물의 정밀점검 및 정밀안전진단 등의 형식으로 수행하게 되는데, 이는 사회인프라 구조물 규모의 특성상 유지관리 활동에 막대한 예산 및 시간, 인력이 요구된다.

[0007] 이에 따라, 건축 구조물에 대한 관리자가 구조물의 중요도 및 안전등급, 진앙의 위치 등을 고려하여 유지관리 활동 실시 유무 및 우선순위를 결정하고, 선별적인 유지관리 활동을 수행하여 효율적인 관리를 수행할 수 있다면, 예산 및 시간, 인력을 절약함은 물론 지진이 발생시 신속하게 대처할 수 있다.

[0009] 그러나 다양한 건축 구조물이 설치되어 있는 대도시 또는 공업단지 지역 인근에서 지진이 발생하여 그 영향이 미치는 범위가 큰 경우에는 관리자가 이러한 의사결정을 신속하게 내리기 어렵고, 주로 점검 관리자에 의해 접근 가능한 지점에 대한 육안검사 수준에 머무르고 있으며, 점검에 필요한 인력과 자원의 부족 및 접근이 불가능한 구조물에 대한 점검의 어려움 등으로 인하여 점검주기가 제한된다는 문제가 있었다.

[0011] 상기와 같이 지진으로 인한 건축 구조물의 안전평가와 관련하여 개시되어 있었던 종래기술로써, 대한민국 공개특허공보 제116400호(2016.10.10.)에는 건축물의 정보를 입력하는 단계, 지진에 의한 건축물의 취약도 분석 결과 입력 단계, 몬테카를로 시뮬레이션을 적용하기 위한 난수 발생 단계, 상기 발생된 난수를 기준으로 건축물의 개별 구성재의 손상상태를 결정하는 단계, 및 결정된 구성재의 손상상태에 따른 단가 및 보수기간을 적용하여 건축물의 총 손실비용을 산정하는 단계를 포함하여 구성됨에 따라 기존 지진재해 대응시스템의 정성적 평가방식을 대체하면서 기초 연구로 사용하며 정량적 손실비용을 산정할 수 있는 지진으로 인한 건축물 붕괴에 따른 손실평가방법이 개시되어 있다.

[0013] 그러나, 상기한 종래기술의 경우에는 확률론적 지진안전성 평가로 구조물의 무작위성과 불확실성을 통합해서만 고려하며 모든 지진동 세기마다 기기의 응답과 내력에 대한 샘플을 추출해야 하기 때문에 다소 많은 시간이 소요된다는 문제가 있었다.

[0015] 또한, 종래 단순히 확률론적 분석법을 이용하여 안전성을 평가하는 방법에서는 통계처리기법을 활용하여 손상률을 결정하기 때문에 지진 발생시 지원활동을 지원하기 위한 초기 대응전략을 수립하는 측면에서 빠른 전략수립이 가능하나 개별 건축 구조물의 피해산정이 불가능하다는 문제가 있었다.

[0017] 나아가, 특정 건축 구조물에 안전성 평가 수행을 위해 적용하는 센서의 경우에도 센서가 내장된 지진 감지 장치를 건축 구조물 내외 적정 위치에 설치한 다음 장치의 전원선 및 통신선 등을 연결하는 별도의 배선작업을 진행해야 하기 때문에 작업이 복잡하고 어려우며, 작업에 시간이 많이 소요된다는 문제가 있고, 전원선의 배선을 건축 시설물의 벽면에 노출 상태로 배선함에 따라 미관을 해치며 선 마감 작업에 어려움이 있다는 문제가 있었다.

[0019] 또한, 종래에는 지진 여부를 감지하기 위한 장치로 가속도 및 각속도만을 측정하여 전달하기 때문에 건축 구조

물별 직접적인 움직임에 대한 감지 정확성이 떨어진다는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0021] (특허문헌 0001) KR 공개특허공보 제10-2016-0116400호(2016.10.10.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0022] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 건축물의 벽면 매립형 콘센트 구조의 센서모듈을 전력선 통신과 일체로 적용하면서 건축물별 층간변위비의 실시간 추정 및 대피 안내를 제어할 수 있는 시스템을 구축하므로, 건축물별 지진상황의 전달 정확성 및 신속성을 도모하면서 안전 대처 효율성을 높이고, 지진발생 후 건축물의 안전성을 자동으로 평가하여 개별 건축물의 안정성 평가효율을 높일 수 있는 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템을 제공하는데, 그 목적이 있다.

[0024] 뿐만 아니라, 본 발명은 건물의 벽면에 매립 시공가능한 콘센트 기능과 함께 자이로(Gyro) 센서 및 멤스(MEMS) 센서를 구비한 센서모듈을 전력선 통신과 일체로 적용하게 구성하므로 건축물별 시공의 편의성 및 신속성을 도모하고, 별도의 전원선 및 통신선 배선에 따른 작업의 어려움을 해소하면서 외관 상의 미려함을 도모하며, 층간변위비의 추정 정확도를 높일 수 있는 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0026] 본 발명이 제안하는 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템은 건축물의 층마다 벽면에 매설되는 직육면체로 전선유입공 및 전방 개방부를 형성하되 전방 하부에 연장하여 모듈장착부를 형성하는 콘센트케이스와, 상기 콘센트케이스의 개방부 내 삽입 고정하고 전방에 원통형상의 플러그결합구를 형성하는 콘센트몸체를 포함하여 구성하는 콘센트본체부와; 상기 콘센트본체부 상에 일체로 내장하되 상기 콘센트 케이스 중 모듈장착부 내 설치하고 자이로(Gyro) 센서 및 멤스(MEMS) 센서를 내장하여 건축물의 층간변위각을 측정하는 센서모듈부와; 건축물 내 구비하며 지진 상황에 따른 대피 안내를 음성신호 또는 영상신호로 출력하는 대피안내부와; 상기 센서모듈부로부터 입력된 건축물의 층간변위각으로 지진 상황을 확인하며 상기 대피안내부에 제어신호를 인가하는 제어모듈부와; 상기 센서모듈부로부터 측정된 건축물별 층간변위각 데이터를 실시간으로 수집하여 건축물의 안전성을 진단 분석하는 안전평가모듈부;를 포함하여 이루어진다.

[0028] 상기 센서모듈부에는, 건축물의 내벽에 배선되어 상기 콘센트본체부로 연장 유입된 전원선을 전기적으로 연결하여 상시 전원을 충전 상태로 유지하는 충전어댑터를 구비한다.

[0030] 또한, 상기 센서모듈부에는, 상기 제어모듈부에 감지신호를 송수신하여 무선 통신하되 저전력 장거리 통신 가능하게 내장하는 통신단말모듈을 더 포함하여 구성하는 것도 가능하다.

[0032] 상기 대피안내부는, 상기 제어모듈부의 제어신호를 전달받아 자동으로 출력신호를 생성하는 스마트기기로 구성하는 것이 가능하다.

[0034] 상기 제어모듈부에서는, 건축물의 층별로 상기 센서모듈부의 감지신호를 구분하여 분리하는 필터링처리부와, 상기 필터링처리부를 거친 상기 센서모듈부의 감지신호로부터 진동강도를 판단하는 진도판단부를 구성한다.

발명의 효과

[0036] 본 발명에 따른 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 용한 건축물 안전성 평가 시스템에 의하면 콘센트에 일체형으로 적용된 감지센서모듈과 전력선 통신을 적용하여 건축물별 층간변위비를 추정하면서 지진 상황에 따른 대피 안내 및 지진 후 건축물의 안전성을 자동 평가하게 구성하므로, 감지센서모듈의 시공이 콘센트와 함께 일괄적으로 진행되어 작업의 편의성을 도모함과 동시에 시공공기를 단축하고, 콘센트에 대한 연결 전원선을 그대로 사용하여 배선작업이 불필요하면서 건축물 내 미려한 외관을 도모하며, 지진상황에서의 대처를 신속하게 진행할 수 있어 안전사고를 방지하는 것이 가능하다.

[0038] 나아가, 지진발생 후의 건축물별 안정성의 자동 평가로 건축물별 우수한 안정성 평가효율을 도모할 수 있는 효과를 얻는다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명에 따른 일실시예를 개략적으로 나타내는 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 일실시예를 개략적으로 나타내는 블록도.

도 3은 본 발명에 따른 일실시예에서 센서모듈부를 개략적으로 나타내는 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 다른 일실시예를 개략적으로 나타내는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 본 발명은 건축물의 층마다 벽면에 매설되는 직육면체로 전선유입공 및 전방 개방부를 형성하되 전방 하부에 연장하여 모듈장착부를 형성하는 콘센트케이스와, 상기 콘센트케이스의 개방부 내 삽입 고정하고 전방에 원통형상의 플러그결합구를 형성하는 콘센트몸체를 포함하여 구성하는 콘센트본체부와; 상기 콘센트본체부 상에 일체로 내장하되 상기 콘센트케이스 중 모듈장착부 내 설치하고 자이로(Gyro) 센서 및 멤스(MEMS) 센서를 내장하여 건축물의 층간변위각을 측정하는 센서모듈부와; 건축물 내 구비하며 지진 상황에 따른 대피 안내를 음성신호 또는 영상신호로 출력하는 대피안내부와; 상기 센서모듈부로부터 입력된 건축물의 층간변위각으로 지진 상황을 확인하며 상기 대피안내부에 제어신호를 인가하는 제어모듈부와; 상기 센서모듈부로부터 측정된 건축물별 층간변위각 데이터를 실시간으로 수집하여 건축물의 안전성을 진단 분석하는 안전평가모듈부;를 포함하는 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템을 기술구성의 특징으로 한다.

[0043] 다음으로, 본 발명에 따른 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물안전성평가시스템의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0045] 먼저, 본 발명에 따른 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템의 일실시예는 도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 콘센트본체부(10)와, 센서모듈부(20)와, 대피안내부(30)와, 제어모듈부(40)와, 안전평가모듈부(50)를 포함하여 이루어진다.

[0047] 상기 콘센트본체부(10)는 기본적으로 일반적인 콘센트 기능과 함께 상기 센서모듈부(20)를 일체로 장착할 수 있게 지지하는 기능을 수행한다.

[0049] 상기 콘센트본체부(10)는 건축물을 건축할 때 층마다 벽면에 설치한다. 즉, 상기 콘센트본체부(10)는 단층 건축물인 경우 하나만을 단일 적용하여 구성하고, 복층 건물(예를 들면, 아파트, 오피스텔 등)인 경우 각 층별로 하나씩 복수 개를 적용하여 구성한다.

[0051] 상기 콘센트본체부(10)는 도 3에 나타난 바와 같이, 건축물의 벽면 내측에 배선된 복수의 전원선과 통전상태를 이루게 연결하며 다양한 전자제품의 플러그를 끼움 결합할 수 있는 구성으로서, 콘센트케이스(11) 및 콘센트몸체(15)를 구성한다.

[0053] 상기 콘센트케이스(11)는 직육면체의 상자 형상으로 이루어지고, 건축물의 벽면에 매설하여 구성한다.

[0055] 상기 콘센트케이스(11)에는 전방이 개방된 개방부(11b)를 형성하고, 상기 개방부(11b)에 대응하여 상면에 수직 관통된 전선유입공(11a)을 형성한다. 즉, 건축물 벽면 내 배선되는 복수의 전원선이 상기 개방부(11b) 내 상기 전선유입공(11a)을 통해 유입될 수 있는 배선 경로를 형성한다.

[0057] 상기 콘센트케이스(11)에는 상기 개방부(11b)를 기준으로 전방 하부에 수직 방향으로 연장 형성하는 모듈장착부(13)를 구비한다.

[0059] 상기 모듈장착부(13)에는 상기 센서모듈부(20)를 수용 장착할 수 있는 공간을 확보하게 형성한다.

[0061] 상기 콘센트몸체(15)는 상기 콘센트케이스(11)의 개방부(11b) 내 삽입 고정하게 구성한다.

[0063] 상기 콘센트몸체(15)에는 전방에 원통형상의 플러그결합구(16)를 형성한다. 즉, 상기 플러그결합구(16)는 통전 가능한 홀을 형성하여 다양한 전자제품의 플러그를 전기가 공급되게 결합한다.

[0065] 상기 콘센트본체부(10)에는 상기 콘센트케이스(11)의 전방에 대응하여 결합하는 콘센트커버(17)를 구비한다.

- [0067] 상기 콘센트커버(17)에는 상기 콘센트몸체(15)가 개방상태를 이루어 외부로부터 플러그가 유입 가능하며, 상기 센서모듈부(20)가 장착된 상기 모듈장착부(13)는 폐쇄토록 구성한다.
- [0069] 상기 센서모듈부(20)는 상기 콘센트본체부(10) 상에 일체로 내장하여 지진 상황을 감지하기 위한 건축물의 층간 변위각을 실시간으로 측정하는 기능을 수행한다.
- [0071] 상기 센서모듈부(20)은 상기 콘센트본체부(10)의 콘센트케이스(11) 중 모듈장착부(13) 내 설치한다.
- [0073] 상기 센서모듈부(20)에는 자이로(Gyro) 센서 및 멤스(MEMS) 센서를 내장하여 지진 상황을 감지한다. 즉, 상기 센서모듈부(20)는 자이로 센서에서 상하, 좌우 및 전후 방향으로의 방위 변화를 측정하여 건축물의 층간변위각을 추정하고, 멤스(MEMS;micro electro mechanical systems) 센서에서 저주파(0.1~50Hz)에 의한 미세진동을 계측하여 상기 자이로 센서의 층간변위각 추정시 추정 값을 보정한다.
- [0075] 상기와 같이 자이로 센서와 함께 멤스 센서를 구비한 센서모듈부(20)를 구성하게 되면, 자이로 센서의 각속도 계측에 따른 오차를 멤스 센서에서 보정하여 우수한 정확도의 진도추정 값을 계측하는 것이 가능하다.
- [0077] 상기 센서모듈부(20)에는 상시 전원을 충전상태로 유지시키는 충전어댑터(21)를 내장한다.
- [0079] 상기 충전어댑터(21)는 건축물의 내벽에 배선되어 상기 콘센트본체부(10)로 연장 유입된 전원선을 바로 전기적으로 연결한다.
- [0081] 상기 센서모듈부(20)에서는 기본적으로 전력선 통신을 이용하여 감지신호를 전달한다. 이때, 전력선은 전력과 통신이 융합되는 스마트 그리드 기술이 적용 가능하며, 전력망 통신으로는 인터넷(internet)과 같은 광대역 유선망, LAN과 같은 근거리 유선망 등을 적용 가능하다.
- [0083] 상기와 같이 전력선 통신을 적용하는 경우, 건축물의 배전반에 PC를 연결하여 건축물 안전성을 평가하는 것이 가능하다.
- [0085] 또한, 도 4에 나타낸 바와 같이, 상기 센서모듈부(20)에는 상기 제어모듈부(40) 및 상기 안전평가모듈부(50)에 각각 감지신호를 송수신하여 무선 통신하는 통신단말모듈(23)을 구성하는 것도 가능하다. 즉, 설비대상이 전력 계량기를 구비한 아파트와 같은 다중 복층주택에서 전력선 무선통신이 가능한 경우 상기 센서모듈부(20)에서 감지한 감지신호를 상기 통신단말모듈(23)을 통해 전력계량기 및 제어모듈부(40), 안전평가모듈부(50)에 무선 통신으로 전달하는 것도 가능하다.
- [0087] 상기에서 통신단말모듈(23)은 사물끼리 서로 통신을 주고받을 수 있는 모듈로서, 저전력 장거리 통신 가능하게 구성한다.
- [0089] 반면, 전력선 무선통신이 불가능한 설비대상인 개별 단층주택에는 건축물 내벽에 배선되어 상기 콘센트본체부(10)로 연장 유입된 통신선을 상기 센서모듈부(20)에 연결하여 분전함 및 제어모듈부(40), 안전평가모듈부(50)를 향해 유선 방식으로 신호를 전달하는 것이 가능하다.
- [0091] 상기 대피안내부(30)는 건축물 내 구비하며 지진 상황에 따른 대피 안내가 이뤄질 수 있게 출력하는 기능을 수행한다.
- [0093] 상기 대피안내부(30)에서는 대피 안내메시지를 전달하기 위한 음성신호 또는 영상신호로 출력 가능하게 구성한다.
- [0095] 상기 대피안내부(30)에는 상기 제어모듈부(40)로부터 제어신호를 전달받아 음성신호를 출력하는 관리소의 소방 안내기로 이루어진다. 예를 들면, 관리소의 소방안내기가 존재하는 다중 복층주택에서 건축물에 통합적인 대피 안내를 출력하는 것이 가능하다.
- [0097] 또한, 상기 대피안내부(30)에는 스마트TV 및 AI스피커 등과 같은 스마트기기로 구성하고, 상기 제어모듈부(40)의 제어신호를 전달받아 상기 대피안내부(30)에서 자동으로 영상 또는 음성 출력신호를 생성하게 구성하는 것도 가능하다.
- [0099] 상기 제어모듈부(40)는 상기 센서모듈부(20)로부터 지진 상황을 알리는 감지신호가 입력되며 상기 대피안내부(30)에 제어신호를 인가한다.
- [0101] 상기 제어모듈부(40)는 상기 대피안내부(30)에 전원공급 제어를 비롯한 전반적인 동작을 제어하고 데이터를 처리하는 데이터 처리 기능을 수행하는 것이 가능하다.

- [0103] 예를 들면, 상기 제어모듈부(40)는 DC 또는 AC 전원을 통해 상기 대피안내부(30)에 전원을 공급할 수 있으며, 상기 대피안내부(30)의 경고음이나 방송, 영상 등의 출력 여부를 제어한다.

[0105] 상기 제어모듈부(40)는 적어도 하나의 프로세서 또는 MCU(micro controller unit)를 포함하여 구성한다.

[0107] 상기 제어모듈부(40)에는 건축물의 층별로 상기 센서모듈부(20)의 감지신호를 구분하여 분리하는 필터링처리부(41)를 구비한다. 즉, 상기 필터링처리부(41)에서 건축물 층별 구분된 진동의 움직임이나 기울기 각도에 대한 데이터를 구분하여 취득한다.

[0109] 상기 제어모듈부(40)에는 상기 필터링처리부(41)를 거친 상기 센서모듈부(20)의 감지 측정신호로부터 진동강도를 판단하는 진도판단부(43)를 구성한다. 즉, 상기 진도판단부(43)에서 상기 필터링처리부(41)로부터 취득한 데이터를 기반으로 기준 설정된 데이터와 비교하여 진동강도를 판단한다.

[0111] 상기 안전평가모듈부(50)는 지진 발생 후 상기 센서모듈부(20)의 측정 데이터를 바탕으로 건축물의 안전성을 진단 분석하는 기능을 수행한다.

[0113] 상기 안전평가모듈부(50)는 도 2에 나타난 바와 같이, 센서모듈부(20)로부터 측정된 건축물별 층간변위각에 대한 측정데이터를 실시간으로 수집하여 데이터를 진단 분석하는 구성으로서, 데이터수집부(51) 및 변위추정부(53), 평가판단부(55)를 구성한다.

[0115] 상기 데이터수집부(51)는 건축물의 층간변위각 데이터를 실시간 수집한다.

[0117] 상기 데이터수집부(51)에서는 해당 건축물별로 구분하여 층간변위각 데이터를 수집한다.

[0119] 상기 변위추정부(53)는 상기 데이터수집부(51)에 수집된 데이터를 비교 처리하여 층간변위비를 추정한다.

[0121] 상기 변위추정부(53)에서는 상기 데이터수집부(51)에서 획득한 데이터를 산술하여 층간변위비를 추정한다. 즉, 상기 변위추정부(53)에는 마이크로프로세서(microprocessor)를 포함하는 연산장치에 의해 층간변위비를 산출 구현할 수 있으며, 이는 상기 평가판단부(55)에 있어서도 동일하게 적용된다.

[0123] 상기 평가판단부(55)에서는 상기 변위추정부(53)의 층간변위비 추정값과 해당 건축물의 내진설계를 기준으로 설정된 기준값을 비교 분석하여 건축물에 대한 안전성을 평가한다.

[0125] 상기 평가판단부(55)에는 건축물의 안전성 평가 결과를 출력한다. 즉, 상기 평가판단부(55)에서 안전성 평가한 결과, 해당 건축물별 구분된 내진설계의 설정 기준값보다 상기 변위추정부(53)의 층간변위비 추정값이 초과한 경우 "위험" 신호를 출력하고, 설정 기준값보다 상기 변위추정부(53)의 층간변위비 추정값이 미만인 경우 "안전" 신호를 출력한다.

[0127] 즉, 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 콘센트 일체형 센서모듈 및 전력선 통신을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템에 의하면, 콘센트에 일체형으로 적용된 자이로(Gyro) 센서 및 멤스(MEMS) 센서로 구성된 센서모듈을 전력선 통신과 일체로 적용하여 건축물별 층간변위비를 추정하면서 지진 상황에 따른 대피 안내 및 지진 후 건축물의 안전성을 자동 평가하게 구성하므로, 감지센서모듈의 시공이 콘센트와 함께 일괄적으로 진행되어 작업의 편의성을 도모함과 동시에 시공공기를 단축하고, 콘센트에 대한 연결 전원선을 그대로 사용하여 배선작업이 불필요하면서 건축물 내 미려한 외관을 도모하며, 지진상황에서의 대처를 신속하게 진행할 수 있어 안전사고를 방지하는 것이 가능하다. 나아가, 지진발생 후의 건축물별 안정성의 자동 평가로 건축물별 우수한 안정성 평가효율을 도모하는 것이 가능하다.

[0129] 상기에서는 본 발명에 따른 콘센트 일체형 센서모듈을 이용한 건축물 안전성 평가 시스템의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 명세서 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다.

부호의 설명

- | | | |
|--------|-------------|-------------|
| [0131] | 10 : 콘센트본체부 | 11 : 콘센트케이스 |
| | 11a : 전선유입공 | 11b : 개방부 |
| | 13 : 모듈장착부 | 15 : 콘센트몸체 |
| | 16 : 플러그결합구 | 17 : 콘센트커버 |

- 20 : 센서모듈부

21 : 충전어댑터

23 : 통신단말모듈

30 : 대피안내부

40 : 제어모듈부

41 : 필터링처리부

43 : 진도판단부

50 : 안전평가모듈부

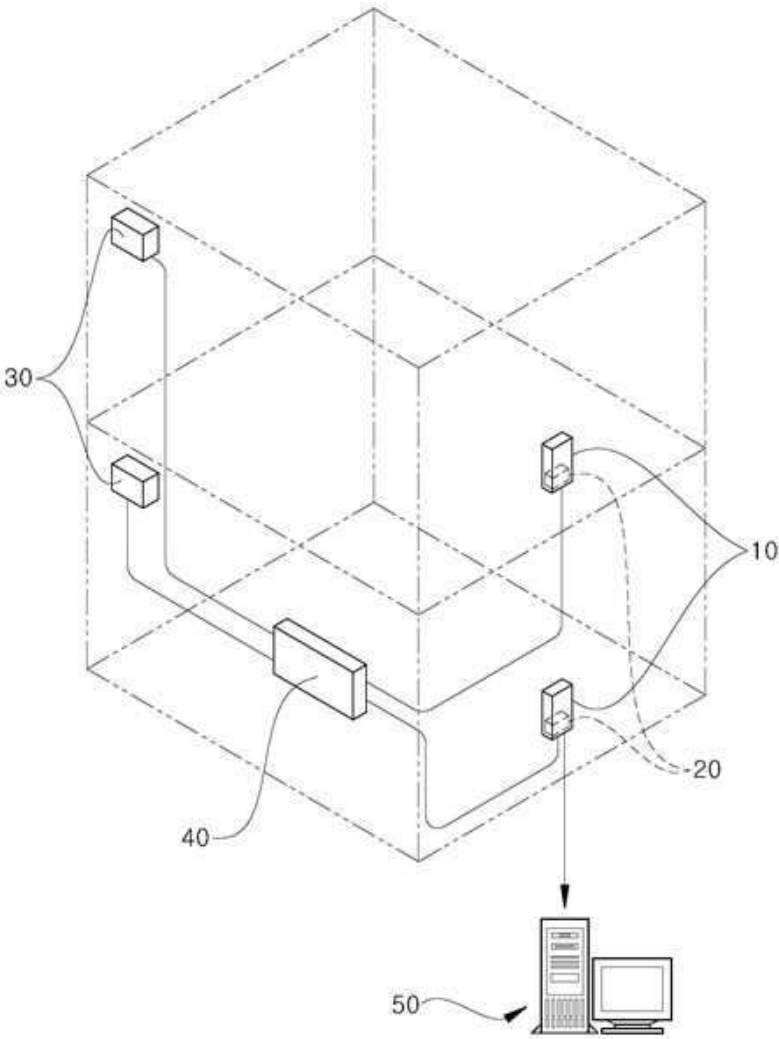
51 : 데이터수집부

53 : 변위추정부

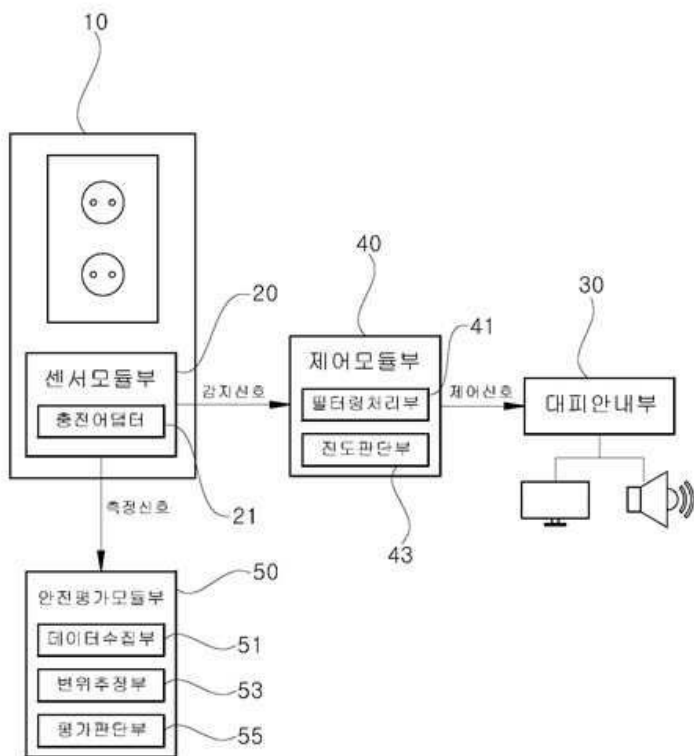
55 : 평가판단부

도면

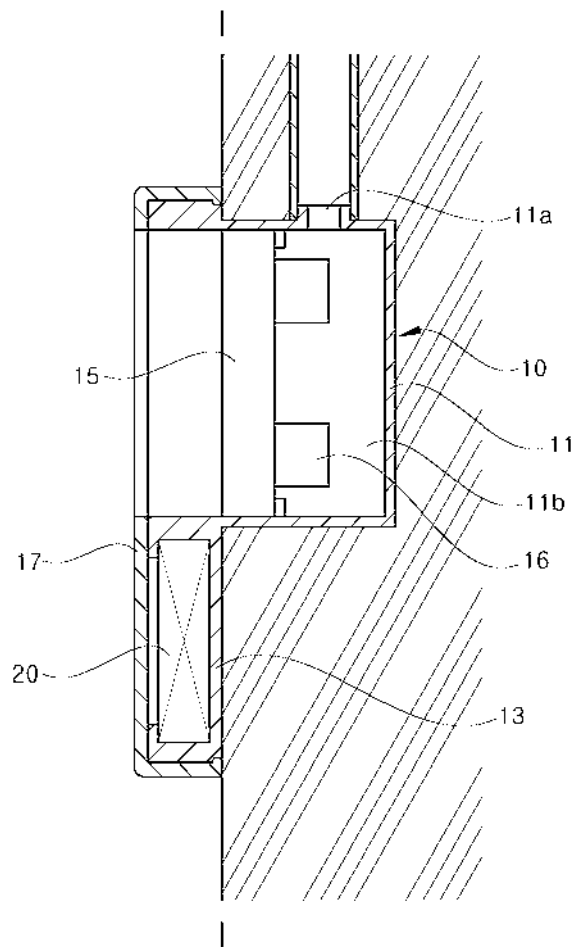
도면1



도면2



도면3



도면4

