



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월20일
 (11) 등록번호 10-2023765
 (24) 등록일자 2019년09월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01H 11/06 (2006.01) G01H 1/12 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 G01H 11/06 (2013.01)
 G01H 1/12 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0081967
 (22) 출원일자 2018년07월15일
 심사청구일자 2018년07월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100584616 B1*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 한남대학교 산학협력단
 대전광역시 유성구 유성대로 1646 (전민동)
 (72) 발명자
 정진만
 대전광역시 대덕구 한남로 70 공과대학 9층 9091 0호
 은성배
 대전광역시 대덕구 한남로 70 공과대학 8층 9080 1호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 박노춘

전체 청구항 수 : 총 3 항

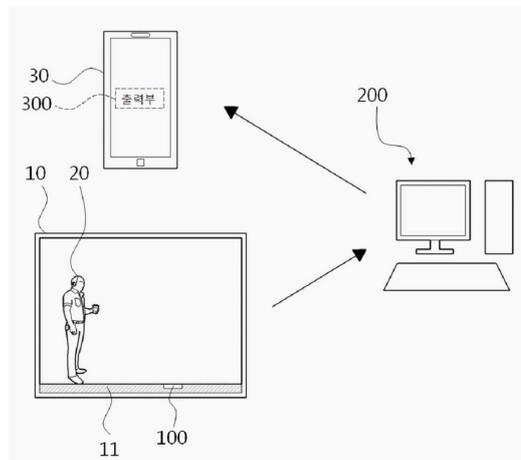
심사관 : 오군규

(54) 발명의 명칭 **진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 측정되는 진동정보를 진동 분석부에서 시간영역과 주파수영역 각각에서 분석하여 시간/주파수 특성을 확정하고, 확정된 시간/주파수 특성과 미리 저장된 충격원별 시간/주파수 특성과 비교하여 충격원을 예측 및 특정하고, 출력부는 이를 출력함으로써 사용자가 실생활에서 용이하게 충격원을 확인할 수 있어, 사용자 스스로 생활습관을 개선하도록 유도할 수 있는 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템 및 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

윤영선

대전광역시 대덕구 한남로 70 공과대학 9층 90905호

나인환

서울특별시 성북구 오패산로16가길 40 (하월곡동, 꿈의숲푸르지오아파트) 109-501

김서연

대전광역시 중구 보문산로161번길 56 삼성푸른아파트 108-1302

박지수

대전광역시 서구 대덕대로 150 큰마을아파트 117-706

김태식

서울특별시 관악구 봉천로33길 16-5, 106-605

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150105144 A*

KR1020160080522 A*

KR1020170091455 A

KR101345603 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

건축물(10)의 바닥면(11)에 인접하게 설치되어 진동을 감지하여 진동정보를 송신하는 진동 감지부(100);

상기 진동 감지부(100)에서 감지된 진동정보를 수신하여, 상기 진동정보를 시간 영역과 주파수 영역에서 분석하여 시간 및 주파수 특성을 확인하고, 확인된 시간 및 주파수 특성과 미리 저장된 충격원의 시간 및 주파수 특성을 비교하여 상기 진동 감지부(100)에서 감지된 진동의 충격원을 특정하며, 특정된 충격원의 정보를 출력부(300)로 송신하는 진동 분석부(200); 및

상기 진동 분석부(200)로부터 특정된 충격원의 정보를 수신하여 출력하는 출력부(300);를 포함하는 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템에 있어서,

상기 진동 분석부(200)는 상기 진동정보를 시간 영역에서 단위 시간당 진동의 반복, 크기 또는 패턴을 분석하여 시간 특성을 확인하고,

상기 진동 분석부(200)는 상기 진동정보를 주파수 영역에서 서로 다른 주파수를 가지는 기본파의 합으로 분석하여 주파수 특성을 확인하며,

상기 진동 분석부(200)는 상기 충격원의 정보와 함께 충격원의 방사소음 정보를 상기 출력부(300)로 송신하며,

상기 출력부(300)는 상기 충격원의 정보와 함께 충격원의 방사소음 정보를 출력하며,

실생활에서 층간소음을 직접 측정하여 충격원의 정보 및 충격원의 방사소음 정보를 사용자에게 제공함으로써, 사용자의 생활습관을 개선하고 입주자간의 분쟁을 최소화할 수 있는 것을 특징으로 하는 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

충격원 각각의 시간 영역과 주파수 영역에서의 시간 및 주파수 특성 정보가 미리 저장되는 진동정보 저장부를 더 포함하며,

상기 진동 분석부(200)는 상기 진동정보 저장부에 저장된 충격원 각각의 시간 영역과 주파수 영역에서의 시간 및 주파수 특성과, 상기 진동 감지부(100)로부터 수신하여 분석한 진동정보의 시간 영역과 주파수 영역에서의 시간 및 주파수 특성을 비교하는 것을 특징으로 하는 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 진동정보 저장부에는 충격원별로 발생하는 하부층의 방사소음 정보가 더 저장되는 것을 특징으로 하는 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 실생활에서 층간소음을 직접 측정하고 방사소음을 예측할 수 있어, 사용자 스스로의 생활습관을 개선할 수 있도록 유도하고 입주자간의 분쟁을 최소화할 수 있는 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 층간소음은 공동 주택 또는 아파트 등의 주거공간에서 주로 발생하는 소음 공해로 사회적 갈등 요소로 거론되고 있으며, 이를 개선하기 위한 다양한 연구가 수행되고 있다. 층간소음은 대부분이 물체의 낙하 또는 보행 등과 같은 원인에 의해 바닥에 충격이 가해져 바닥구조물이 진동함에 따라 발생하는 방사소음이 원인이다.

[0004] 층간소음을 측정하기 위해서는 일반적으로 뱅머신 측정법이나 임팩트볼 방법을 사용한다.

[0005] 뱅머신 측정법은 약 7.3kg의 타이어를 기계장치를 통해 건축물의 바닥에 타격해, 그 충격음을 측정하는 방법이고, 임팩트볼 방법은 약 2.5kg의 배구공 크기의 고무공을 사람이 들고 건축물의 바닥에 떨어뜨려 충격음의 크기를 측정하는 방법인데, 이러한 방법은 편차가 커서 정확하지 않고, 대부분 건축물을 신축하는 시점에서 구조적으로 층간소음을 차단할 수 있는 완충재의 기준충족 여부를 확인하기 위한 목적으로 사용되는 방식으로, 실생활에서 사용하기 어려운 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2016-0099122호(“공동주택 층간 소음 실시간 모니터링 시스템 및 방법”, 공개일 2016.08.22.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템 및 방법의 목적은 미리 실생활에서 발생하는 층간소음의 충격원을 분류하고, 실생활에서 측정되는 진동을 다양한 방식으로 분석해 충격원을 특정하여 이를 사용자에게 알림으로써, 실생활에서 사용자 스스로 층간소음에 대한 정보를 제공받을 수 있고, 이를 통해 사용자 스스로 생활습관을 개선하도록 유도할 수 있는 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템은 건축물(10)의 바닥면(11)에 인접하게 설치되어 진동을 감지해 진동정보를 송신하는 진동 감지부(100);

상기 진동 감지부(100)에서 감지된 진동정보를 수신해, 상기 진동정보를 시간 영역과 주파수 영역에서 분석해 시간 및 주파수 특성을 확인하고, 확인된 시간 및 주파수 특성과 미리 저장된 충격원의 시간 및 주파수 특성을 비교해 상기 진동 감지부(100)에서 감지된 진동의 충격원을 특정하며, 특정된 충격원의 정보를 송신하는 진동 분석부(200); 및 상기 진동 분석부(200)로부터 특정된 충격원의 정보를 수신해 출력하는 출력부(300);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 또한, 상기 진동 감지부(100), 상기 진동 분석부(200) 및 상기 출력부(300)는 일체로 형성되거나, 일부 또는 각 각이 서로 별개로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 출력부(300)는 사용자의 휴대용 단말기(30)에 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 진동 분석부(200)는 상기 진동정보를 시간 영역에서 단위 시간당 진동의 반복, 크기 또는 패턴을 분석하여 시간 특성을 확인하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 진동 분석부(200)는 상기 진동정보를 주파수 영역에서 서로 다른 주파수를 가지는 기본과의 합으로 분석해, 주파수 특성을 확인하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 충격원 각각의 시간 영역과 주파수 영역에서의 시간 및 주파수 특성 정보가 미리 저장되는 진동정보 저장 부를 더 포함하며, 상기 진동 분석부(200)는 상기 진동정보 저장부에 저장된 충격원 각각의 시간 영역과 주파수 영역에서의 시간 및 주파수 특성과, 상기 진동 감지부(100)로부터 수신하여 분석한 진동정보의 시간 영역과 주 파수 영역에서의 시간 및 주파수 특성을 비교하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 진동정보 저장부에는 충격원별로 발생하는 하부층의 방사소음 정보가 더 저장되는 것을 특징으로 한 다.
- [0017] 또한, 상기 진동 분석부(200)는 상기 충격원의 정보와 함께 방사소음 정보를 상기 출력부(300)로 송신하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 방법은 진동 감지수단을 이용해 복수 의 충격원 각각으로부터 발생하는 진동정보를 감지하고, 감지된 진동정보를 시간 영역 및 주파수 영역에서 분석 하여 충격원 각각의 진동특성을 추출 및 저장하는 특성 추출단계; 진동 감지부(100)에서 감지된 진동정보를 시 간 영역 및 주파수 영역에서 분석하여 진동특성을 추출하고, 추출된 진동특성을 상기 특성 추출단계에서 추출 및 저장된 충격원 각각의 진동특성과 비교하여 상기 진동 감지부(100)에서 감지된 진동정보의 충격원을 예측하 는 예측 단계; 및 상기 예측 단계에서 예측된 충격원을 사용자에게 출력하는 출력 단계;를 포함하는 것을 특징 으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 특성 추출단계는 충격원별로 발생하는 하부층의 방사소음 정보를 더 추출하여 저장하는 것을 특징으 로 한다.
- [0020] 또한, 상기 출력단계는 상기 예측 단계에서 예측된 충격원의 방사소음 정보를 사용자에게 더 출력하는 것을 특 징으로 한다.

발명의 효과

- [0022] 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템 및 방법에 의하면, 측정되는 진동정보를 진동 분석부에서 시간영역과 주파수영역 각각에서 분석하여 시간/주파수 특성을 확정하고, 확정된 시간/주파수 특성과 미리 저장된 충격원별 시간/주파수 특성과 비교하여 충격원을 예측 및 특정하고, 출 력부는 이를 출력함으로써 사용자가 실생활에서 용이하게 충격원을 확인할 수 있어, 사용자 스스로 생활습관을 개선하도록 유도할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템의 개략도.
 도 2는 본 발명의 제2실시예에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템의 개략도.
 도 3은 본 발명의 제3실시예에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템의 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템의 바람직한 실시예들에 관하여 상세히 설명한다.
- [0027] 본 발명에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간 소음 자가진단 측정 시스템은 현재 발생하는 진동을 측정해, 현재 발생한 진동의 충격원을 예측하고, 이후 사용자에게 이를 제공한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 의한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템을 개략도를 도시한 것이다.
- [0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템은 진동 감지부(100), 진동 분석부(200) 및 출력부(300)를 포함할 수 있다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 진동 감지부(100)는 건축물(10)의 바닥면(11)에 인접하게 설치되어 진동을 감지하는 부분으로, 진동을 감지하는 진동 감지수단을 포함할 수 있다. 진동 감지부(100)에서 감지된 진동정보는 후술할 진동 분석부(200)로 송신하게 되는데, 진동 감지부(100)는 감지된 진동정보를 진동 분석부(200)로 송신하기 위한 별도의 통신수단을 포함할 수 있고, 진동 분석부(200)와는 통신수단을 이용해 유선/무선으로 연결될 수 있다.
- [0031] 도 1에서 진동 감지부(100)는 단일개만 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않으며, 다수개가 건축물(10)에 일정 거리 이격되어 설치될 수 있다. 다수개의 진동 감지부(100)가 건축물(10)의 바닥면(11) 상에 일정 거리 이격되어 설치될 경우, 각각의 진동 감지부(100)에는 설치된 위치를 식별할 수 있는 식별코드가 부여될 수 있다.
- [0032] 도 1에 도시된 바와 같이, 진동 감지부(100)는 건축물(10)의 바닥면(11)에 매몰되어 설치될 수 있으나, 본 발명은 진동 감지부(100)의 설치 형태를 본 실시예에 한정하는 것은 아니며, 도 1에 도시된 바와 같이 바닥면(11)에 매몰되어 설치되는 것 이외에도 바닥면(11)의 상면에 면접하여 설치되거나, 벽면에 매몰 또는 면접하여 설치될 수 있다.
- [0033] 진동 감지부(100)에서 감지되는 진동의 충격원은 도 1에 도시된 사용자(20) 뿐 아니라, 사용자(20)의 가족, 애완동물과 같은 다양한 종류가 있을 수 있으며, 진동 감지부(100)에서 감지된 진동이 어떠한 충격원에 의한 진동인지 알 필요가 있다.
- [0034] 본 발명의 진동 분석부(200)는 상술한 목적에 의한 것으로, 도 1에 도시된 바와 같이 진동 분석부(200)는 진동 감지부(100)로부터 진동정보를 수신 받아 이를 분석하는 부분으로, 분석을 위한 중앙처리장치(CPU, Central Processing Unit)를 포함하는 전자기기일 수 있다. 진동 분석부(200)는 대표적으로 도 1에 도시된 바와 같이 PC 일 수 있다.
- [0035] 진동 분석부(200)에서 수행되는 진동정보의 분석이란, 진동 감지부(100)로부터 진동정보를 수신하고, 수신한 진동정보를 각각 시간 영역(Time domain)과 주파수 영역(Frequency domain)에서 분석해, 수신한 진동정보의 시간/주파수 특성을 파악하는 것이다.
- [0036] 진동 분석부(200)에서 수신한 진동정보를 각각 시간영역과 주파수영역에서 분석하는 것은, 진동정보 각각에 대해 시간/주파수 영역에서 보다 자세한 특성을 파악하여 보다 정확하게 충격원의 종류를 예측/특정하기 위함이다.
- [0037] 진동정보를 시간 영역에서 분석하는 것은 단위 시간당 진동신호의 반복여부, 최소/최대 진동크기(진폭), 패턴을 분석하여 진동정보의 시간 특성을 확인하는 것일 수 있다.
- [0038] 일반적으로 특정 충격원에 의해 발생하는 진동은 서로 다른 주파수를 가지는 다수개의 기본파들의 합으로 이루어져 있다. 진동정보를 주파수 영역에서 분석한다는 것은, 해당 진동신호가 어떠한 주파수의 기본파들로 이루어져 있는지를 확인하는 작업, 즉 주파수 특성을 확인하는 작업일 수 있다.
- [0039] 진동 분석부(200)에서 시간/주파수 영역에서 각각 분석한 시간/주파수 특성은 별도의 저장장치에 저장될 수 있으며, 진동 분석부(200)는 진동 감지부(100)에서 진동정보를 수신 받아, 미리 저장된 충격원 각각의 시간/주파수 특성과, 현재 진동 감지부(100)로부터 수신하여 시간/주파수 영역에서 각각 분석한 진동정보의 시간/주파수 특성을 비교하여, 진동 감지부(100)에서 감지한 진동의 충격원이 어떠한 것인지를 예측하여 특정할 수 있다.
- [0040] 이때, 진동 분석부(200)는 미리 저장된 시간/주파수 특성과, 진동 감지부(100)로부터 수신한 시간/주파수 특성이 기준치 이상(예를 들어 95% 이상) 일치했을 경우, 진동 감지부(100)에서 감지한 진동의 충격원을 예측/특정

하도록 할 수 있다.

- [0041] 진동 분석부(200)의 상술한 동작을 위하여, 특정 공간(예를 들어 도 1에 도시된 건축물(10))에서 충격을 발생시킬 수 있는 복수의 충격원을 미리 마련하고, 충격원 각각을 이용해 진동을 발생시킨 후, 해당 진동을 감지해 시간 영역과 주파수 영역에서 시간/주파수 특성을 미리 검출하고, 이를 진동정보 저장부(미도시)에 저장하며, 진동 분석부(200)는 진동정보 저장부에 저장된 정보를 활용할 수 있다.
- [0042] 진동정보 저장부에 저장된 정보는 딥러닝 또는 기계학습을 통한 학습정보 또는 통계 정보를 바탕으로 프로파일 형태로 저장될 수 있으며, 통계 정보의 경우 아파트 단지 내 비슷한 구조로 설계된 건축물을 대상으로 했을 때 보다 효과적일 수 있다.
- [0043] 진동정보 저장부에 저장된 정보에는 충격원별 방사소음 정보도 포함될 수 있다. 방사소음이란, 충격원에 의해 진동이 발생했을 때 인접한 아래층에서 발생할 수 있는 소음으로, 진동정보 저장부에 충격원별 시간/주파수 특성을 미리 측정/저장할 때, 방사소음에 대한 크기, 주파수, 진동수와 같은 정보를 함께 측정한 후 진동정보 저장부에 저장될 수 있다.
- [0044] 진동 분석부(200)는 진동정보를 분석하여 특정된 충격원의 정보를 출력부(300)로 송신한다. 이때, 진동 분석부(200)는 진동정보 저장부에 저장된 특정된 충격원의 방사소음 정보를 출력부(300)로 함께 송신할 수 있으며, 진동 분석부(200)에서 분석한 진동정보를 송신한 진동 감지부(100)의 식별코드를 함께 출력부(300)로 송신할 수 있다.
- [0045] 진동 분석부(200)는 상술한 바와 같이 각종 정보를 송신하기 위해, 별도의 통신수단을 포함할 수 있으며, 진동 감지부(100)와 마찬가지로 유선/무선으로 각종 정보를 송신할 수 있으나, 출력부(300)는 휴대용 단말기(30)에 설치되는 것이 일반적이므로 유선이 아닌 무선통신을 위한 수단을 포함할 수 있다. 진동 분석부(200)가 무선 통신수단을 포함할 경우, 무선 통신수단은 근거리 무선 통신수단인 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth) 또는 무선 인터넷(Wi-fi)이 될 수 있다.
- [0046] 도 1에 도시된 바와 같이, 출력부(300)는 휴대용 단말기(30)에 설치되어 진동 분석부(200)에서 송신한 특정된 충격원의 정보를 출력한다. 휴대용 단말기(30)는 도 1에 도시된 사용자(20)가 소유한 휴대용 단말기일 수 있으나, 본 발명은 이에 한정하는 것은 아니며 사용자(20) 외에도 다른 사람이 소유한 휴대용 단말기(30)일 수 있고, 휴대용 단말기(30) 이외에도 각종 정보를 출력할 수 있는 수단일 수 있다.
- [0047] 출력부(300)가 휴대용 단말기(30)에서 출력하는 정보는 진동 분석부(200)에서 송신한 충격원의 정보일 수 있으며, 보다 상세히는 진동 분석부(200)에서 특정된 충격원의 종류를 포함하여 충격 발생 위치, 지속시간과 같은 정보를 더 출력할 수 있다.
- [0048] 또한, 출력부(300)는 충격원의 정보 이외에도 방사소음 정보(방사소음 정도, 지속시간, 발생 위치)를 더 출력할 수 있으며, 출력부(300)에서 출력되는 충격원 및 방사소음 정보는 현재 본 발명의 대상이 되는 건축물(10)의 평면도에 기반한 그래픽 인터페이스로 출력되어, 사용자(20)가 보다 용이하게 충격원의 정보를 확인하도록 할 수 있다.
- [0049] 출력부(300)는 소정 기간 동안 출력된 충격원/방사소음의 정보를 통계로 하여, 특정 기간 또는 특정 시간대에 어떠한 충격원이 발생하는지, 즉 충격원 정보 및 방사소음 정보를 사용자에게 제공하여, 사용자 스스로의 생활 습관을 개선하도록 유도할 수 있다.
- [0051] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 제2실시에 및 제3실시에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템에 관하여 설명한다.
- [0052] 도 2는 본 발명의 제2실시에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템의 개략도를 도시한 것이고, 도 3은 본 발명의 제3실시에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 시스템의 개략도를 도시한 것이다.
- [0053] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다양한 실시예들은 기기적 특성에 따라 진동 감지부(100), 진동 분석부(200) 및 출력부(300)가 별개 또는 일체로 형성될 수 있으며, 특히 진동 분석부(200)가 진동 감지부(100)와 일체로 설치되거나, 출력부(300)와 일체로 설치될 수 있다.
- [0054] 이는 진동 분석부(200)에서 수행하는 작업(진동정보의 분석/비교, 충격원 예측/특정, 방사소음 예측/특정)이 비교적 복잡한 작업이어서, 진동 분석부(200)에 포함되어야 하는 중앙처리장치의 성능이 일정 이상 요구되기 때문

이다.

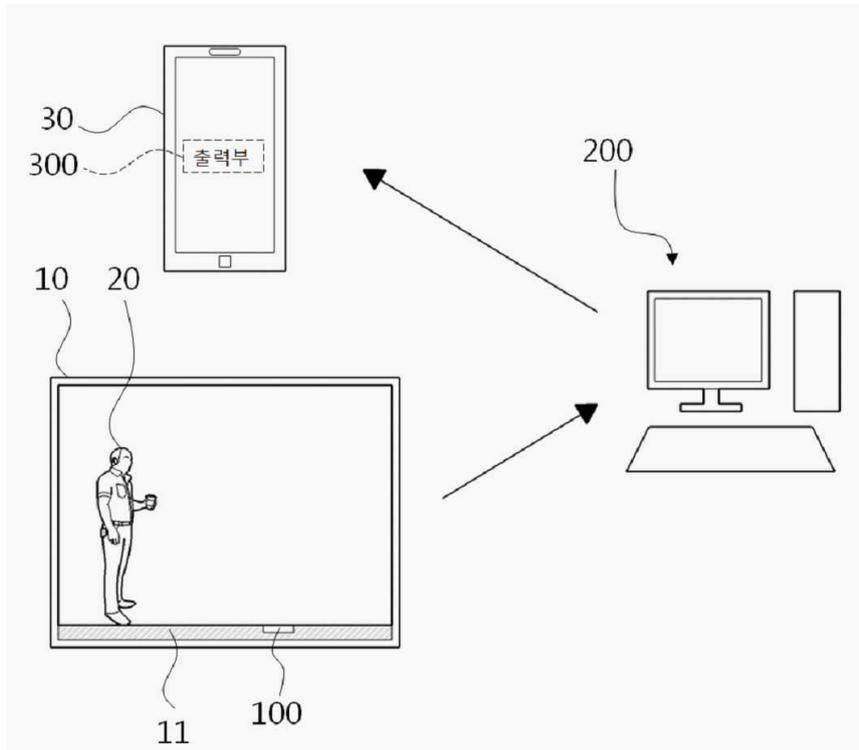
- [0055] 즉, 진동 분석부(200)에 포함되어야 하는 중앙처리장치는 일정 성능 이상이어야 하는데, 비교적 협소한 위치에 설치되는 진동 감지부(100)와 진동 분석부(200)를 일체로 설치할 경우, 필요로 하는 성능을 구현하기 어려울 수 있다. 이러한 경우 본 발명의 제1실시예와 같이 진동 감지부(100)와 진동 분석부(200)를 별개로 설치하고, 비교적 협소한 위치에 설치하더라도 필요한 성능을 구현하는 것이 용이할 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 진동 감지부(100)와 진동 분석부(200)를 일체로 설치할 수 있다.
- [0056] 도 3에 도시된 본 발명의 제3실시예 또한 마찬가지로, 출력부(300)가 설치되는 휴대용 단말기(30)의 성능이 진동 분석부(200)에서 요구하는 성능 이하일 경우, 본 발명의 제1실시예와 같이 진동 분석부(200)와 출력부(300)를 별개로 설치하고, 휴대용 단말기(30)의 성능이 진동 분석부(200)에서 요구하는 성능 이상일 경우, 출력부(300)와 진동 분석부(200)가 휴대용 단말기(30)에 함께 설치될 수 있다.
- [0058] 이하 본 발명에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 방법에 관하여 상세히 설명한다.
- [0059] 본 발명에 의한 진동특성을 활용한 지능형 층간소음 자가진단 측정 방법은, 특성 추출단계, 예측 단계 및 출력 단계를 포함할 수 있다.
- [0060] 특성 추출단계는 바닥면(11)에 설치된 진동센서와 같은 진동 감지수단을 이용해 복수의 충격원 각각으로부터 발생하는 진동정보를 감지하고, 감지된 진동정보를 시간 영역 및 주파수 영역에서 분석하여 충격원 각각의 진동특성을 추출 및 저장한다. 즉, 특성 추출단계는 후술할 예측 단계에서 예측을 위한 정보를 미리 저장하는 단계이다.
- [0061] 이때 충격원별 방사소음 정보(방사소음에 대한 크기, 주파수, 진동수 등)도 함께 저장될 수 있다.
- [0063] 예측 단계는 진동 감지부(100)에서 감지된 진동정보를 시간 영역 및 주파수 영역에서 분석하여 시간/주파수 영역에서의 진동특성을 추출하고, 추출된 진동특성을 상기 특성 추출단계에서 추출하여 저장된 충격원 각각의 진동특성과 비교하여 상기 진동 감지부(100)에서 감지된 진동정보의 충격원을 예측한다. 이때, 예측 단계에서는 미리 저장된 충격원 각각의 진동특성과 진동 감지부(100)에서 감지된 진동특성이 일정 기준치 이상 일치할 경우, 진동 감지부(100)에서 감지된 진동의 충격원을 비교한 충격원이라고 예측할 수 있다.
- [0064] 출력 단계는 상기 예측 단계에서 예측된 충격원을 사용자에게 출력하는 것으로, 사용자가 소지하고 있는 휴대용 단말기에 예측된 충격원을 출력할 수 있다.
- [0065] 이때, 진동 분석부(200)에서 특정된 충격원의 정보 및 특정된 충격원의 방사소음 정보를 출력할 수 있으며, 진동 분석부(200)에서 분석한 진동정보를 송신한 진동 감지부(100)의 식별코드를 함께 출력할 수 있다.

부호의 설명

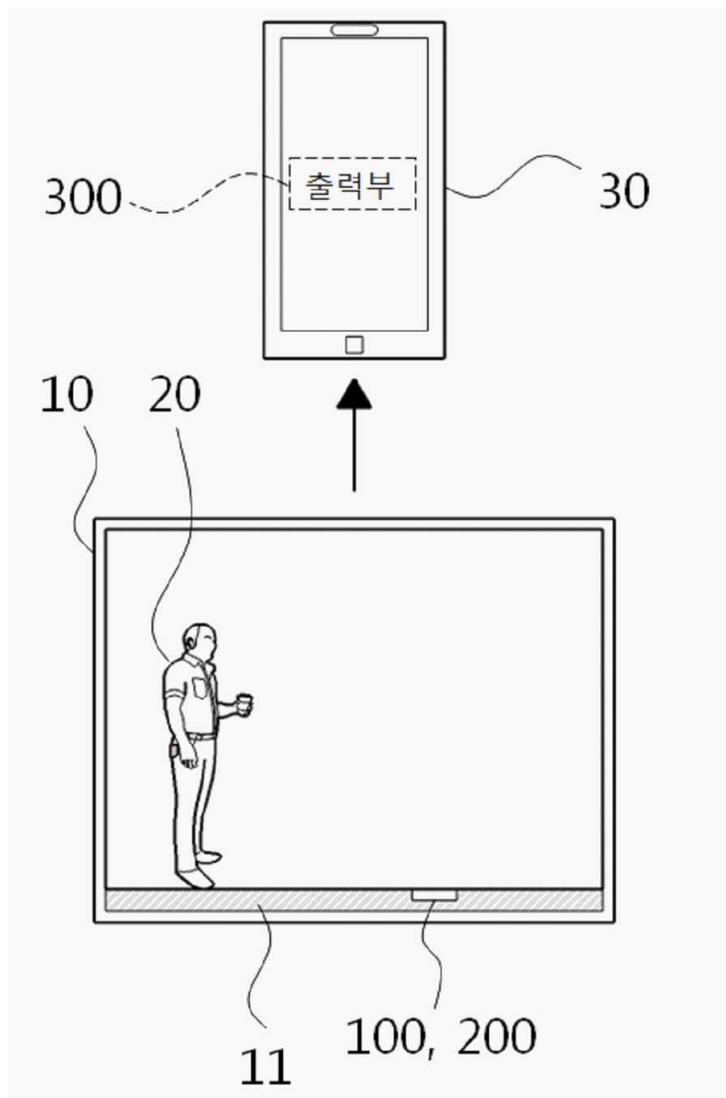
- [0067] 10 : 건축물
- 11 : 바닥면
- 20 : 사용자
- 30 : 휴대용 단말기
- 100 : 진동 감지부
- 200 : 진동 분석부
- 300 : 출력부

도면

도면1



도면2



도면3

