



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0053703
(43) 공개일자 2021년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/82 (2006.01) E04B 9/00 (2006.01)
G10K 11/178 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/8209 (2013.01)
E04B 9/001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0139646
(22) 출원일자 2019년11월04일
심사청구일자 2019년11월04일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
김원태
충청남도 아산시 음봉면 월암로 230
김형수
경기도 오산시 양산로398번길 58-5 늘푸른오스카빌 105동 1101호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박병천, 정성훈

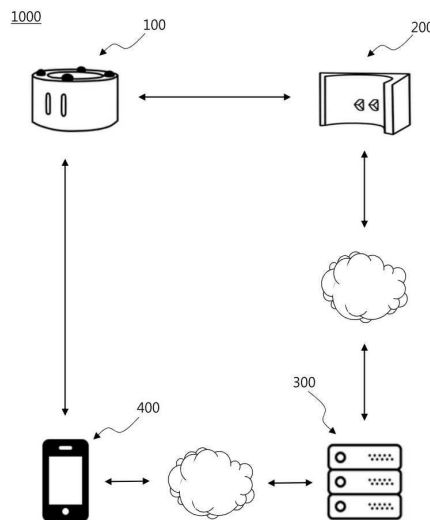
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **충간 소음 제거 장치를 이용한 충간 소음 제거**

(57) 요약

본 명세서에 개시된 충간 소음 제거 장치의 충간 소음 제거 방법은 작동할 공간을 맵핑하는 동작; 소음 및 진동을 감지하고 감지 결과에 기초하여 충간 소음 발생 여부를 판단하는 동작; 상기 맵핑 공간 내에서 사용자 위치를 파악하는 동작; 상기 파악된 사용자 위치로 이동하는 동작; 및 상기 사용자 위치에서 상기 충간 소음을 제거하는 동작을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G10K 11/178 (2013.01)

G10K 2210/12 (2013.01)

G10K 2210/3026 (2013.01)

(72) 발명자

김도은

대구광역시 수성구 달구벌대로458길 17 수성그린타운, 102동 1505호

김준석

서울특별시 서대문구 연희로32길 20 대림아파트 2-804호

안기민

인천광역시 계양구 주부토로532번길 38 동남아파트 3동 305호

정성원

전라남도 목포시 상동로21번길 15 상동마을빌라 101호

명세서

청구범위

청구항 1

작동할 공간을 맵핑하는 동작;

소음 및 진동을 감지하고 감지 결과에 기초하여 층간 소음 발생 여부를 판단하는 동작;

상기 맵핑 공간 내에서 사용자 위치를 파악하는 동작;

상기 파악된 사용자 위치로 이동하는 동작; 및

상기 사용자 위치에서 상기 층간 소음을 제거하는 동작을 포함하는 층간 소음 제거 장치의 층간 소음 제거 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 파악된 사용자 위치로 이동하는 동작은

상기 층간 소음 발생 여부의 판단 결과에 따라 층간 소음이 발생하고 있다고 판단되면, 상기 맵핑 공간의 천장에 흡착한 상태로 상기 사용자 위치로 이동하는 동작인 층간 소음 제거 장치의 층간 소음 제거 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 층간 소음 제거 장치는

공기 흡입에 의한 음압에 의해 상기 맵핑 공간의 천장에 흡착하는 층간 소음 제거 장치의 층간 소음 제거 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 층간 소음을 제거하는 동작은

상기 감지한 소음 및 진동에 대하여 액티브 노이즈 캔슬링 방식으로 대응 음파를 생성하는 동작인 층간 소음 제거 장치의 층간 소음 제거 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서, 상기 맵핑 공간 내에서 사용자 위치를 파악하는 동작은

상기 맵핑 공간의 이미지를 촬영하는 동작;

사용자의 머리 부분이 검출된 이미지에서 배경 이미지를 추출하는 동작; 및

상기 추출된 배경 이미지를 상기 맵핑 공간의 전체 이미지와 비교해 사용자의 위치를 파악하는 동작을 포함하는 층간 소음 제거 장치의 층간 소음 제거 방법.

청구항 6

제2 항에 있어서, 상기 파악된 사용자 위치로 이동하는 동작은

층간 소음이 발생하고 있다고 판단되면, 사용자의 위치를 실시간으로 추종하는 동작인 층간 소음 제거 장치의 층간 소음 제거 방법.

청구항 7

작동 공간의 이미지를 촬영하는 카메라;

층간 소음을 감지하는 센서부;

상기 촬영 이미지에 기초하여 상기 작동 공간 내에서 사용자 위치를 파악하고, 상기 층간 소음을 감쇄시키는 대

음파를 생성하는 제어부;
상기 파악된 사용자 위치로 이동시키는 구동부; 및
상기 대응 음파를 출력하는 스피커를 포함하는 층간 소음 제거 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 구동부는,
상기 작동 공간의 천장에 흡착하는 흡착부; 및
상기 층간 소음 제거 장치를 이동시키는 이동부를 포함하고,
상기 흡착부는 공기 흡입에 의한 음압에 의해 상기 천장에 흡착되는 층간 소음 제거 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 센서부를 통해 위 층에서 발생하는 소리 및 진동을 측정하고,
상기 측정된 소리 및 진동에 기초하여 상기 소리 및 진동을 감쇄시키는 대응 음파를 생성하는 층간 소음 제거 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 층간 소음 제거 기술에 관한 것으로서, 액티브 노이즈 캔슬링 기술을 이용하여 층간 소음을 효과적으로 제거하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에 선호되는 주거 형태는 아파트가 매우 선호되고 있다. 많은 사람들이 고층의 아파트에 몰려서 살게 되면서 자연스럽게 위 층에서 발생하는 소음으로 인한 층간 소음 문제가 사회적으로 큰 이슈가 되고 있다.

[0003] 층간 소음 문제를 해결하기 위하여 아파트 건축회사들은 층과 층사이의 벽을 두껍게 시공하기도 하고 층간 소음을 저감하기 위한 건축기술을 도입하여 아파트를 짓고 있으며, 기존의 아파트 거주자들은 층간 소음을 줄여주는 매트 시공하기도 하지만 근본적인 해결책이 되지 못하는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1994690호 (2019.06.25.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 신규로 지어지는 아파트는 층간 소음을 저감하는 시공 기술이나 흡음재 시공 설치로 층간 소음을 어느 정도 줄일 수는 있지만 여전히 층간 소음이 발생하여 이에 대한 해결책이 요구되고 있다.

[0006] 또한, 기존에 지어진 아파트의 경우에는 위 층 거주자가 바닥에 매트를 설치하는 것 외에는 해결 방법이 없어 층간 소음을 제거하기 위한 능동적인 수단에 대한 필요성이 커지고 있다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 명세서는 층간 소음 제거 장치의 층간 소음 제거 방법을 제시한다. 상기 층간 소음 제거 방법은 작동할 공간을 맵핑하는 동작, 소음 및 진동을 감지하고 감지 결과에 기초하여 층간 소음 발생 여부를 판단하는 동작, 상기 맵핑 공간 내에서 사용자 위치를 파악하는 동작, 상기 파악된 사용자 위치로 이동하는 동작, 및 상기 사용자 위치에서 상기 층간 소음을 제거하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 층간 소음 제거 장치의 층간 소음 제거 방법 및 그 밖의 실시예는 다음과 같은 특징을 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 파악된 사용자 위치로 이동하는 동작은 상기 층간 소음 발생 여부를 판단 결과에 따라 층간 소음이 발생하고 있다고 판단되면, 상기 맵핑 공간의 천장에 흡착한 상태로 상기 사용자 위치로 이동할 수 있다.
- [0011] 상기 층간 소음 제거 장치는 공기 흡입에 의한 음압에 의해 상기 맵핑 공간의 천장에 흡착할 수 있다.
- [0012] 상기 층간 소음을 제거하는 동작은 상기 감지한 소음 및 진동에 대하여 액티브 노이즈 캔슬링 방식으로 대응 음파를 생성할 수 있다.
- [0013] 상기 맵핑 공간 내에서 사용자 위치를 파악하는 동작은 상기 맵핑 공간의 이미지를 촬영하는 동작, 사용자의 머리 부분이 검출된 이미지에서 배경 이미지를 추출하는 동작, 및 상기 추출된 배경 이미지를 상기 맵핑 공간의 전체 이미지와 비교해 사용자의 위치를 파악하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 파악된 사용자 위치로 이동하는 동작은 층간 소음이 발생하고 있다고 판단되면, 사용자의 위치를 실시간으로 추종할 수 있다.
- [0015] 한편, 본 명세서는 층간 소음 제거 장치를 제시한다. 상기 층간 소음 제거 장치는 작동 공간의 이미지를 촬영하는 카메라, 층간 소음을 감지하는 센서부, 상기 촬영 이미지에 기초하여 상기 작동 공간 내에서 사용자 위치를 파악하고, 상기 층간 소음을 감쇄시키는 대응 음파를 생성하는 제어부, 상기 파악된 사용자 위치로 이동시키는 구동부, 및 상기 대응 음파를 출력하는 스피커를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 층간 소음 제거 장치 및 그 밖의 실시예는 다음과 같은 특징을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 구동부는 상기 작동 공간의 천장에 흡착하는 흡착부, 및 상기 층간 소음 제거 장치를 이동시키는 이동부를 포함하고, 상기 흡착부는 공기 흡입에 의한 음압에 의해 상기 천장에 흡착될 수 있다.
- [0018] 상기 제어부는 상기 센서부를 통해 위 층에서 발생하는 소리 및 진동을 측정하고, 상기 측정된 소리 및 진동에 기초하여 상기 소리 및 진동을 감쇄시키는 대응 음파를 생성할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 명세서에 개시된 실시 예들에 의하면, 사용자가 머무는 좁은 영역에서만 층간 소음을 제거하는 노이즈 캔슬링을 실시할 수 있어, 사용자에게 효과적으로 층간 소음을 제거할 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 또, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 의하면, 어느 공간에서도 층간 소음을 차단하기 위한 흡음 매트 등을 천장 전체에 시공하지 않고서도 층간 소음을 제거할 수 있어서 비용이 절감되는 효과가 있다.
- [0021] 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예들에 의하면, 층간 소음의 종류, 소음의 크기, 소음의 발생 간격 등에 상관없이 효과적으로 층간 소음을 제거할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 시스템을 개략적으로 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 시스템이 설치된 예시적인 공간을 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 장치의 예시적인 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 장치의 예시적인 층간 소음 제거 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 명세서에 개시된 기술은 층간 소음 제거 기술에 적용될 수 있다. 그러나 본 명세서에 개시된 기술은 이에 한정되지 않고, 상기 기술의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 전자 장치 및 방법에도 적용될 수 있다.
- [0024] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 명세서에 개시

된 기술의 사상을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 명세서에 개시된 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 본 명세서에 개시된 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥 상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

- [0025] 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예들을 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 또한, 본 명세서에 개시된 기술을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 기술의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 그 기술의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [0028] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 중간 소음 제거 장치 및 이를 이용한 중간 소음 제거 방법을 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 중간 소음 제거 시스템을 개략적으로 도시한다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 중간 소음 제거 시스템(1000)은 중간 소음 제거 장치(100), 제어 스테이션(200), 서버 장치(300), 및 사용자 단말(400)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0031] 상기 중간 소음 제거 장치(100)는 천장을 통해서 들려오는 위층의 중간 소음을 탐지하면, 천장에 흡착된 상태로 이동하여 사용자의 머리 윗부분의 천장에 위치한 뒤에 상기 탐지한 중간 소음을 상세시킬 수 있는 대응 음파를 발생할 수 있다.
- [0032] 상기 제어 스테이션(200)은 상기 중간 소음 제거 장치(100)와 도킹하여 상기 중간 소음 제거 장치(100)에 전력을 공급할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 제어 스테이션(200)은 상기 중간 소음 제거 장치(100)로부터 중간 소음과 관련된 데이터를 전송받아 상기 서버 장치(300)로 전송할 수 있으며, 상기 서버 장치(300)로부터 상기 중간 소음 제거 장치(100)의 제어에 대한 데이터를 전송받을 수 있다.
- [0034] 상기 사용자 단말(400)은 상기 서버 장치(300)에 접속하여 상기 중간 소음과 관련된 데이터를 조회할 수 있으며, 스마트폰, 스마트패드 등의 개인 휴대 단말일 수 있다. 상기 중간 소음 관련 데이터는 중간 소음의 종류, 중간 소음의 발생 패턴, 중간 소음의 발생 주기 등 일 수 있다.
- [0035] 상기 서버 장치(300)는 상기 제어 스테이션(200)으로부터 수신한 상기 중간 소음 관련 데이터를 분석하여 중간 소음을 효과적으로 제거할 수 있는 대응 음파의 생성, 상기 중간 소음 제거 장치(100)의 구동 방법 등을 도출하여 상기 중간 소음 제거 장치(100)의 제어 프로그램을 업데이트 할 수 있다.
- [0036] 상기 중간 소음 제거 시스템(1000)을 구성하는 중간 소음 제거 장치(100), 제어 스테이션(200), 서버 장치(300), 및 사용자 단말(400)은 이 구성 요소만으로 이뤄지지 않으며, 이 구성 요소보다 적은 구성 요소로도 구성될 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 중간 소음 제거 시스템(1000)을 구성하는 중간 소음 제거 장치(100), 제어 스테이션(200), 서버 장치(300), 및 사용자 단말(400)은 서로 네트워크로 연결될 수 있다.
- [0038] 본 명세서에서 개시되는 네트워크는 예를 들어, 무선 네트워크, 유선 네트워크, 인터넷과 같은 공용 네트워크, 사설 네트워크, 모바일 통신 네트워크용 광역 시스템(Global System for Mobile communication network; GSM) 네트워크, 범용 패킷 무선 네트워크(General Packet Radio Network; GPRS), 근거리 네트워크(Local Area

Network; LAN), 광역 네트워크(Wide Area Network; WAN), 거대도시 네트워크(Metropolitan Area Network; MAN), 셀룰러 네트워크, 공중 전화 교환 네트워크(Public Switched Telephone Network; PSTN), 개인 네트워크(Personal Area Network), 블루투스, Wi-Fi 다이렉트(Wi-Fi Direct), 근거리장 통신(Near Field Communication), 초 광 대역(UltraWide Band), 5G 이동통신 네트워크, 이들의 조합, 또는 임의의 다른 네트워크일 수 있지만 이들로 한정되는 것은 아니다.

- [0039] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 시스템이 설치된 예시적인 공간을 도시한다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 시스템(1000)은 층간 소음 제거 장치(100)와 제어 스테이션(200)이 작동 공간 내의 천장에 설치되고, 서버 장치(300)는 별도의 장소에 구비될 수 있으며, 사용자는 상기 작동 공간 내에서 사용자 단말(400)을 휴대할 수 있다.
- [0041] 도시한 바와 같이 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 상기 작동 공간 내의 천장에 흡착된 상태로 이동을 하며 층간 소음 제거 기능을 수행한다.
- [0042] 이하에서는 도 3을 참조하여, 층간 소음 제거 장치(100)의 구성 및 기능에 대해서 상세히 설명한다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 장치의 예시적인 블록도이다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 장치(100)는 작동 공간의 이미지를 촬영하는 카메라(110), 층간 소음을 감지하는 센서부(120), 상기 촬영 이미지에 기초하여 상기 작동 공간 내에서 사용자 위치를 파악하고, 상기 층간 소음을 감쇄시키는 대응 음파를 생성하는 제어부(170), 상기 파악된 사용자 위치로 이동시키는 구동부(130), 및 상기 대응 음파를 출력하는 스피커(140)를 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 카메라(110)는 층간 소음을 제거해야 할 공간(예를 들어, 사용자가 머물고 있는 방)의 지도 맵핑을 위한 이미지를 촬영하거나, 사용자의 현재 위치 파악을 위해서 사용자가 있는 공간을 촬영할 수 있다.
- [0046] 상기 촬영된 영상은 상기 천장 표면에서 상기 층간 소음 제거 장치(100)가 이동하는 데 필요한 지도를 작성하기 위한 공간 맵핑에 사용되거나, 또는 사용자 위치 파악에 사용될 수 있다.
- [0047] 상기 센서부(120)는 소리 측정 센서와 진동 측정 센서를 포함할 수 있으며, 상기 센서들은 위층에서 발생한 소리 및/또는 진동을 측정할 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 센서부(120)는 충돌 감지 센서를 더 포함할 수 있으며, 상기 충돌 감지 센서는 공간 맵핑을 위해 상기 층간 소음 제거 장치(100)가 이동할 때 발생하는 충격을 감지하여 공간 맵핑에 필요한 측정 데이터를 제공한다.
- [0049] 상기 제어부(170)는 상기 층간 소음 제거 장치(100)가 완성한 공간 맵핑 이미지와 이동하면서 충돌 감지 센서가 작동된 지점의 충돌신호를 함께 맵핑 데이터에 저장하여 상기 층간 소음 제거 장치(100)의 이동 경로를 생성한다.
- [0050] 상기 구동부(130)는 상기 작동 공간의 천장에 흡착하는 흡착부, 및 상기 층간 소음 제거 장치(100)를 이동시키는 이동부를 포함할 수 있다.
- [0051] 상기 흡착부는 상기 층간 소음 제거 장치(100)를 일시적으로 천정에 부착하여 고정하는 흡착판을 포함할 수 있다.
- [0052] 또한, 상기 흡착부는 상기 층간 소음 제거 장치(100)가 천정에 흡착하여 떨어지지 않도록 상기 층간 소음 제거 장치(100)의 흡착면과 상기 천정의 대응되는 면 사이에 음압을 발생시킬 수 있는 공기 흡입 수단(예들 들어, 흡입 팬)을 포함할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 상기 공기 흡입 수단이 상기 층간 소음 제거 장치(100)의 흡착면(즉, 상부면) 방향의 천정 부분의 공기를 흡입하면 상기 흡착면은 공기 흡입에 의한 음압에 의해 상기 천장에 흡착될 수 있다.
- [0054] 상기 공기 흡입 수단은 팬 형태, 무 팬 형태 등 그 형태에 제한 받지 않으며, 저소음 발생으로 강한 흡입력을 발생시킬 수 있는 수단이면 어느 것이든 무방하다.
- [0055] 상기 이동부는 모터와 바퀴를 포함하여 구성될 수 있으며, 상기 제어부(170)의 제어에 따라 상기 층간 소음 제거 장치(100)가 천장에 흡착된 상태로 상기 천장 면의 어느 위치로든지 이동시킬 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 제어부(170)는 상기 센서부(120)를 통해 위 층에서 발생하는 소리 및 진동을 측정하고, 상기 측정된

소리 및 진동에 기초하여 상기 소리 및 진동을 감쇄시키는 대응 음파를 생성할 수 있다.

- [0057] 상기 제어부(170)는 상기 측정된 소리 및 진동의 크기가 미리 정해진 기준보다 크면 상기 측정된 소리 및 진동을 분석하여 이를 효과적으로 상쇄시킬 수 있는 음파를 결정할 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 제어부(170)는 상기 흡착부의 상기 공기 흡입 수단에 의해 발생한 소음(즉, 기기 작동 소음)을 분석하고 이를 제거할 수 있는 음파를 결정할 수 있다.
- [0059] 상기 제어부(170)는 전술한 층간 소음 상쇄 음파 및 기기 작동 소음 상쇄 음파를 층간 소음 감쇄를 위한 대응 음파로서 상기 스피커(140)를 통해 출력할 수 있다. 이 때, 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 사용자의 머리 위의 일정 영역 내의 천장에 흡착하여 위치한 상태에서, 스피커(140)를 통해 대응 음파를 출력할 수 있다.
- [0060] 한편, 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 통신부(150)와 저장부(160)를 더 포함할 수 있다.
- [0061] 상기 통신부(150)는 전술한 사용자 단말(400) 및/또는 서버 장치(300)와 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0062] 상기 사용자 단말(400)과 상기 서버 장치(300)는 상기 통신부(150)를 통해 상기 층간 소음 제거 장치(100)를 제어하고, 상기 층간 소음 제거 장치(100)의 제어 프로그램을 업데이트 할 수 있다.
- [0063] 상기 저장부(160)는 상기 제어부(170)의 제어프로그램과 상기 층간 소음 제거 장치(100)에서 생성된 다양한 데이터, 공간 맵핑 데이터, 및 이동 경로 데이터를 저장할 수 있으며, 상기 사용자 단말(400) 및 상기 서버 장치(300)로부터 수신한 사용자 명령이나 데이터를 저장할 수 있다.
- [0064] 이하에서는 도 1 및 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 층간 소음 제거 장치(100)의 층간 소음 제거 방법을 상세히 설명한다.
- [0065] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 장치의 예시적인 층간 소음 제거 방법을 도시한 순서도이다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 층간 소음 제거 장치(100)의 층간 소음 제거 방법은 작동할 공간을 맵핑하는 동작, 소음 및 진동을 감지하고 감지 결과에 기초하여 층간 소음 발생 여부를 판단하는 동작, 상기 맵핑 공간 내에서 사용자 위치를 파악하는 동작, 상기 파악된 사용자 위치로 이동하는 동작, 및 상기 사용자 위치에서 상기 층간 소음을 제거하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0067] 이하에서는 상기 층간 소음 제거 장치(100)의 층간 소음 제거 방법을 더욱 상세히 설명한다.
- [0068] 먼저, 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 장치가 작동해야 할 공간에 대한 이동 경로를 확보하기 위하여 공간 맵핑을 실시한다(400).
- [0069] 상기 공간 맵핑은 상기 층간 소음 제거 장치(100)가 천정에 흡착한 상태에서 이동하면서 실시하며, 공간 맵핑 이미지와 충돌 감지 센서가 감지한 충돌 감지 정보에 기초하여 상기 층간 소음 제거 장치(100)의 이동 경로를 생성할 수 있다.
- [0070] 공간 맵핑을 종료한 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 제어 스테이션(200)으로 복귀하여 배터리를 충전하면서 발생하는 소음과 진동을 감지한다(410).
- [0071] 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 위 층에서의 소음과 진동을 감지하면, 감지된 소음과 진동이 크기가 층간 소음 기준을 초과하는지의 여부를 판단한다(420).
- [0072] 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 감지된 소음과 진동이 층간 소음 기준을 초과하지 않는 것으로 판단되면 다시 소음 및 진동 감지 모드로 들어가고(421), 상기 감지된 소음과 진동이 층간 소음 기준을 초과하는 것으로 판단되면 층간 소음 감쇄 모드로 들어간다(422).
- [0073] 층간 소음 감쇄 모드로 들어간 층간 소음 제거 장치(100)는 상기 맵핑 공간 내에서 사용자의 위치를 파악한다(430).
- [0074] 이어서, 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 상기 파악된 사용자 위치로 이동을 한다(440).
- [0075] 상기 파악된 사용자 위치로 이동하는 동작은 상기 층간 소음 발생 여부를 판단 결과에 따라 층간 소음이 발생하고 있다고 판단되면, 상기 맵핑 공간의 천장에 흡착한 상태로 상기 사용자 위치로 이동할 수 있다.
- [0076] 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 전술한 바와 같이 공기 흡입에 의한 음압에 의해 상기 맵핑 공간의 천장에 흡착할 수 있다.

- [0077] 맵핑 공간 내에서 사용자 위치 파악은 상기 층간 소음 제거 장치(100)가 상기 맵핑 공간의 이미지를 촬영하고, 촬영된 이미지에서 사용자의 머리 부분이 검출된 이미지를 선택하고, 사용자의 머리 부분이 검출된 이미지에서 배경 이미지를 추출한 뒤, 상기 추출된 배경 이미지를 상기 맵핑 공간의 전체 이미지와 비교해 사용자의 위치를 파악할 수 있다.
- [0078] 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 상기 파악된 사용자 위치로 이동하되, 층간 소음이 발생하고 있다고 판단되면, 사용자의 위치를 실시간으로 따라다니며 추종할 수 있다.
- [0079] 사용자 위치로 이동하여 사용자의 머리 위 천장에 흡착된 상태로 정지해 있는 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 상기 사용자 위치에서 상기 층간 소음에 대한 대응 음파를 출력하여 상기 층간 소음을 제거한다(450).
- [0080] 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 상기 감지한 소음 및 진동에 대하여 액티브 노이즈 캔슬링 방식으로 상기 층간 소음을 감쇄시킬 수 있는 음파를 생성할 수 있다.
- [0081] 마지막으로, 상기 층간 소음 제거 장치(100)는 층간 소음 제거 결과를 상기 제어 스테이션(200)으로 보고하거나, 사용자 단말(400)로 보고할 수 있다(460).
- [0082] 또한, 상기 제어 스테이션(200)은 층간 소음에 대한 데이터를 수집하여 서버 장치(300)로 전송한다.
- [0083] 본 문서에서 사용된 용어 "부"는(예를 들면, 제어부 등), 예를 들어, 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어(firmware) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함하는 단위(unit)를 의미할 수 있다. "부"는, 예를 들어, 유닛(unit), 로직(logic), 논리블록(logical block), 부품(component), 또는 회로(circuit) 등의 용어와 바꾸어 사용(interchangeably use)될 수 있다. "부"는, 일체로 구성된 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. "부"는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수도 있다. "부"는 기계적으로 또는 전자적으로 구현될 수 있다. 예를 들어, "부"는, 알려졌거나 앞으로 개발될, 어떤 동작들을 수행하는 ASIC(application-specific integrated circuit) 칩, FPGAs(field-programmable gate arrays) 또는 프로그램 가능 논리 장치(programmable-logic device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0084] 다양한 실시예에 따른 장치(예: 모듈들 또는 그 기능들) 또는 방법(예: 동작들)의 적어도 일부는, 예컨대, 프로그램 모듈의 형태로 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체(computer-readable storage media)에 저장된 명령어로 구현될 수 있다. 상기 명령어가 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 하나 이상의 프로세서가 상기 명령어에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체는, 예를 들어, 메모리가 될 수 있다.
- [0085] 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체는, 하드디스크, 플로피디스크, 마그네틱 매체(magnetic media)(예: 자기테이프), 광기록 매체(optical media)(예: CD-ROM(compact disc read only memory), DVD(digital versatile disc), 자기-광 매체(magneto-optical media)(예: 플롭티컬 디스크(floptical disk)), 하드웨어 장치(예: ROM(read only memory), RAM(random access memory), 또는 플래시 메모리 등) 등을 포함할 수 있다. 또한, 프로그램 명령에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다. 상술한 하드웨어 장치는 다양한 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지다.
- [0086] 다양한 실시예에 따른 모듈 또는 프로그램 모듈은 전술된 구성요소들 중 적어도 하나 이상을 포함하거나, 일부가 생략되거나, 또는 추가적인 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따른 모듈, 프로그램 모듈 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적, 병렬적, 반복적 또는 휴리스틱(heuristic)한 방법으로 실행될 수 있다. 또한, 일부 동작은 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 다른 동작이 추가될 수 있다.
- [0087] 이상에서 본 명세서의 기술에 대한 바람직한 실시 예가 첨부된 도면들을 참조하여 설명되었다. 여기서, 본 명세서 및 청구 범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0088] 본 발명의 범위는 본 명세서에 개시된 실시 예들로 한정되지 아니하고, 본 발명은 본 발명의 사상 및 특허청구 범위에 기재된 범주 내에서 다양한 형태로 수정, 변경, 또는 개선될 수 있다.

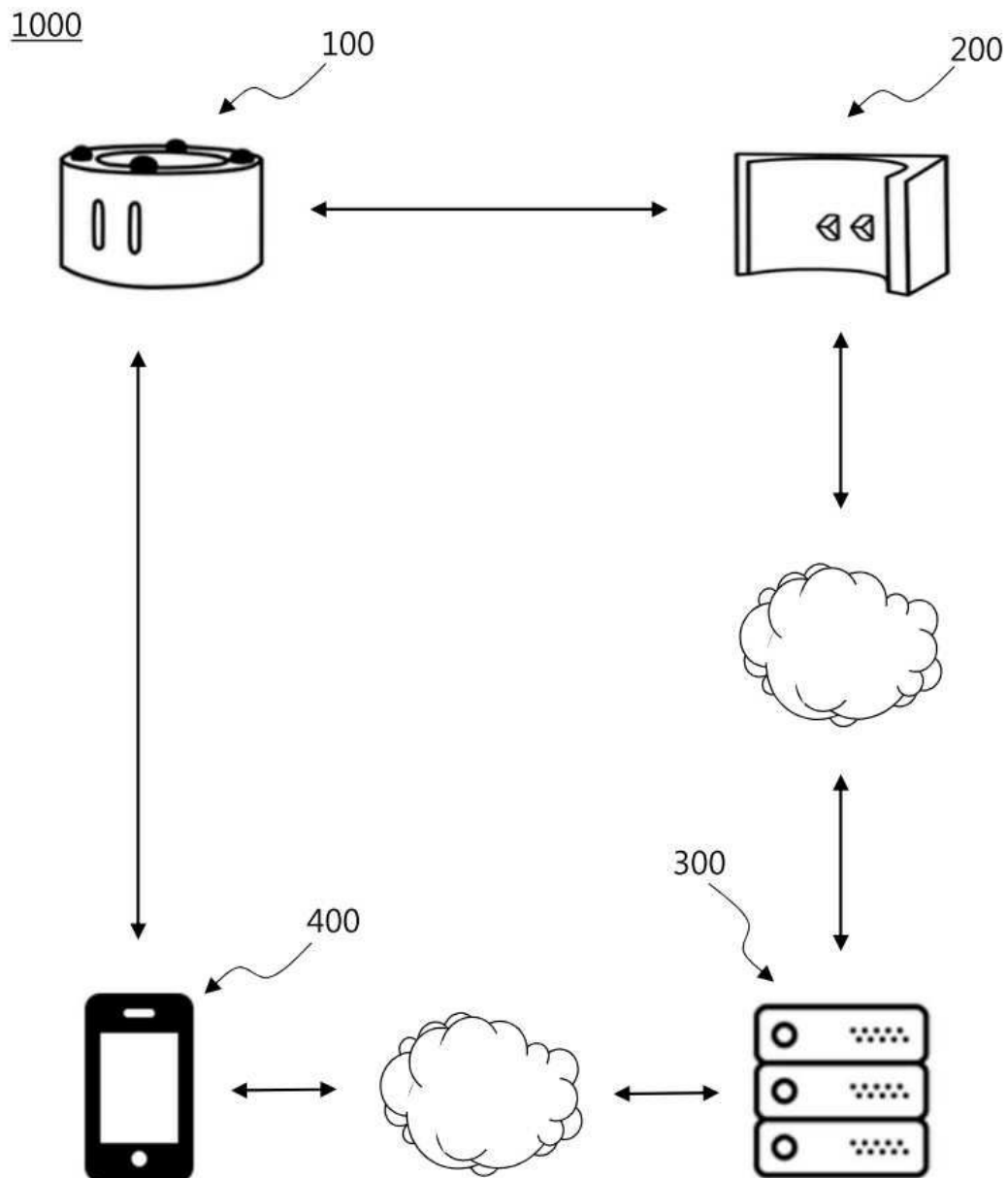
부호의 설명

- [0089] 100: 층간 소음 제거 장치
110: 카메라

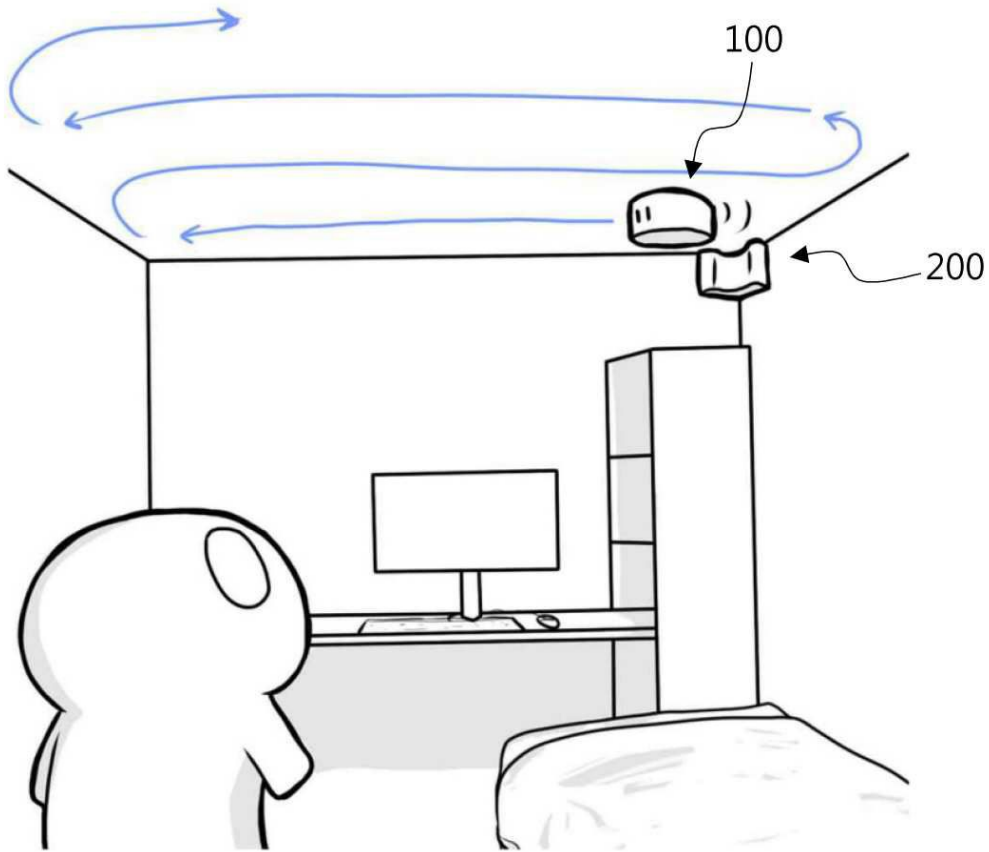
120: 센서부
130: 구동부
140: 스피커
150: 통신부
160: 저장부
170: 제어부
200: 제어 스테이션
300: 서버 장치
400: 사용자 단말
1000: 층간 소음 제거 시스템

도면

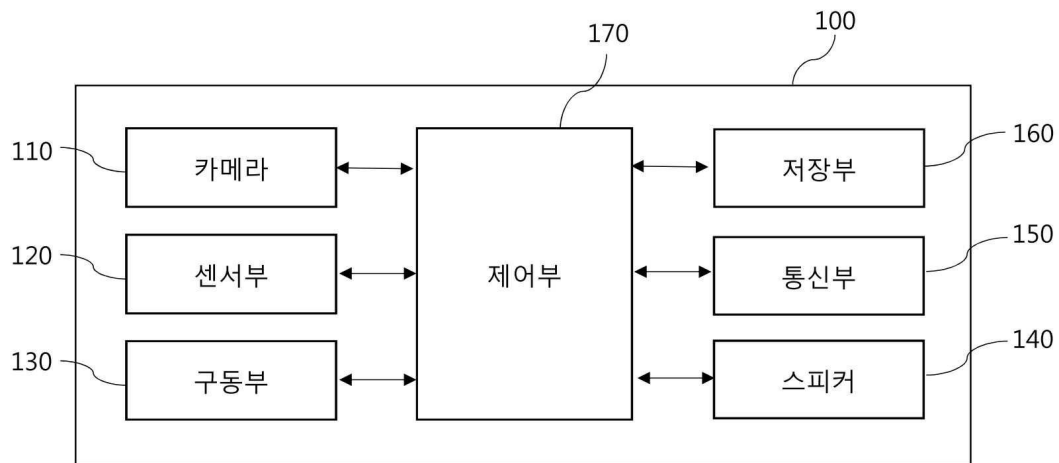
도면1



도면2



도면3



도면4

