



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월21일
(11) 등록번호 10-2267098
(24) 등록일자 2021년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 7/02 (2006.01) B60H 1/00 (2006.01)
G01H 17/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01M 7/025 (2013.01)
B60H 1/00814 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0147171
(22) 출원일자 2017년11월07일
심사청구일자 2019년12월10일
(65) 공개번호 10-2019-0051465
(43) 공개일자 2019년05월15일
(56) 선행기술조사문헌
JP05099475 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
최승진
경기도 용인시 수지구 죽전로238번길 38 (죽전동,
현대홈타운) 204동 801호
(74) 대리인
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 13 항

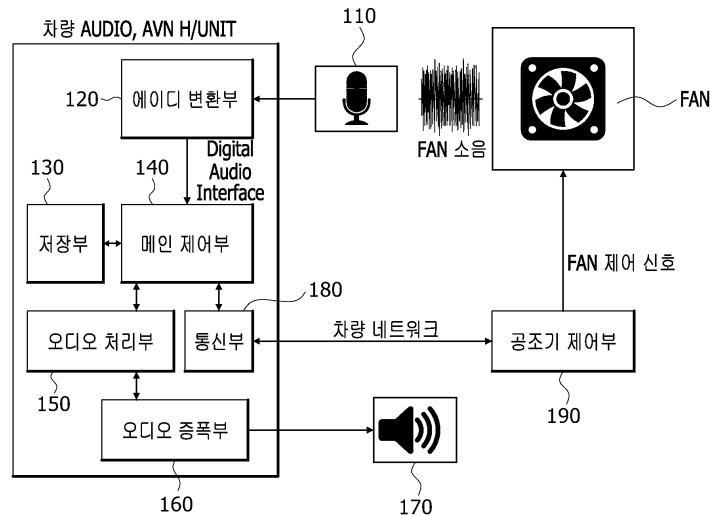
심사관 : 김창섭

(54) 발명의 명칭 차량의 공조 소음 진단 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 차량의 공조 소음 진단 장치 및 방법에 관한 것으로, 공조 소음을 입력받아 녹음하기 위한 마이크; 공조 모드별 공조 제어를 수행하는 공조기 제어부; 상기 마이크를 통해 입력되는 공조 소음을 저장하는 저장부; 상기 저장부에 저장된 공조 소음을 재생 시 사운드 이퀄라이저 기능을 수행하는 오디오 처리부; 상기 저장부에 저장된 공조 소음이나 상기 오디오 처리부를 통해 이퀄라이저가 적용된 공조 소음을 출력하는 스피커; 및 상기 저장부에 상기 공조 소음에 대한 기준 소음을 저장한 후 이를 이용해 차량의 실제 공조 소음을 진단하여 공조기의 정상 여부를 판단하는 메인 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01H 17/00 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2010066217 A*
JP2012047483 A
JP2016524148 A*
KR1019960016257 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

공조 소음을 입력받아 녹음하기 위한 마이크;

공조 모드별 공조 제어를 수행하는 공조기 제어부;

상기 마이크를 통해 입력되는 공조 소음을 저장하는 저장부;

상기 저장부에 저장된 공조 소음을 재생 시 사운드 이퀄라이저 기능을 수행하는 오디오 처리부;

상기 저장부에 저장된 공조 소음이나 상기 오디오 처리부를 통해 이퀄라이저가 적용된 공조 소음을 출력하는 스피커; 및

상기 저장부에 상기 공조 소음에 대한 기준 소음을 저장한 후 이를 이용해 차량의 실제 공조 소음을 진단하여 공조기의 정상 여부를 판단하는 메인 제어부;를 포함하되,

상기 메인 제어부는,

합성 음원을 생성하기 위하여 합성하는 공조 소음 원음을 이퀄라이저 기능을 통해 보정하며,

상기 보정은, 저장부에 저장되어 있던 공조 소음 원음을 재생하여 스피커를 통해 출력되는 상기 공조 소음 원음을 마이크를 이용하여 녹음하고, 상기 출력되는 공조 소음 원음과 상기 저장부에 저장된 공조 모드별 공조 소음 원음이 일치되도록 조정된 이퀄라이저 특성을 저장하고,

상기 합성 음원을 생성하기 위한 공조 소음 원음을 출력 시 상기 저장된 이퀄라이저 특성을 적용하여 공조 모드별 보정된 공조 소음 원음을 출력하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 공조기 제어부는,

공조 모드별 차량내의 히터 및 에어컨의 온오프, 및 바람의 방향과 세기를 제어하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 메인 제어부는,

상기 차량의 실제 공조 소음을 진단하기 위하여,

주변 잡음이 포함되지 않은 순수한 공조 소음인, "공조 소음 원음"을 생성하여 상기 저장부에 저장하고,

상기 스피커로 출력되는 상기 공조 소음 원음과 주변 잡음이 합성된 소음인, "합성 음원"을 기준 소음으로서 생성하여 상기 저장부에 저장하고,

차량의 실제 공조 소음과 주변 잡음이 포함된 소음인, "진단 음원"을 상기 기준 소음인 "합성 음원"과 비교하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 메인 제어부는,

상기 공조 소음 원음을, 공조 모드별로 녹음하여 저장하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 3항에 있어서, 상기 메인 제어부는,
공조 소음 원음을 녹음하기 위하여,
차량의 공조기를 구동한 후, 공조 모드별 바람의 방향과 세기를 설정하고,
마이크를 이용하여 공조 모드별 공조 소음 원음을 검출하여 저장하며,
공조 소음 원음의 저장이 완료되면, 상기 차량의 공조기를 오프시켜 공조 가동을 중단시키는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 장치.

청구항 7

제 1항 또는 제 3항에 있어서, 상기 메인 제어부는,
상기 차량의 실제 공조 소음을 진단하기 위하여,
주변 소음과 보정된 공조 소음 원음을 합성한 기준 소음인 합성 음원을 생성하고, 상기 기준 소음인 합성 음원과 실제 차량에서 발생하는 공조 소음인 진단 소음을 비교 진단하여 공조기의 고장 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 메인 제어부는,
상기 차량의 실제 공조 소음을 진단 시, 공조 소음 원음의 음압 허용 오차와 주파수 허용 오차를 고려하여 진단을 수행하고,
공조 모드별 공조 소음 진단 수행이 완료되면, 최종 진단 결과 값을 차량 네트워크를 통해 상위 제어부나 지정된 특정 장치에 전송하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 장치.

청구항 9

메인 제어부가 공조 소음 진단을 위하여 공조기를 오프시키고 음원 합성 모드에 진입하는 단계;
상기 음원 합성 모드에서, 상기 메인 제어부가 기 설정된 공조 모드별 이퀄라이저 특성을 적용하여 보정된 공조 모드별 공조 소음 원음을 스피커를 통해 재생하고, 마이크를 통해 주변 소음과 상기 보정된 공조 소음 원음을 합성한 음원인 합성 음원을 녹음하는 단계;
상기 메인 제어부가 공조기를 제어하여 공조 모드를 설정하는 단계;
상기 메인 제어부가 상기 마이크를 통해 상기 공조기의 공조 모드에 따라 발생하는 실제 공조 소음과 주변 소음을 함께 진단 음원으로서 녹음하는 단계;
상기 메인 제어부가 공조 모드별 상기 합성 음원과 상기 진단 음원을 비교하여 공조 소음 진단을 수행하는 단계; 및
상기 공조 모드별 공조 소음 진단 수행이 완료되면, 상기 메인 제어부가 최종 진단 결과 값을 차량 네트워크를 통해 상위 제어부나 지정된 특정 장치에 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단

방법.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 음원 합성 모드는,

주변 소음과 보정된 공조 소음 원음을 합성한 음원인, 합성 음원을 생성하기 위한 모드인 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서, 상기 공조 모드별 공조 소음 진단을 수행하기 위하여,

공조기 제어부는,

공조 모드에 따라 차량내의 히터 및 에어컨의 온오프, 및 바람의 방향과 세기를 제어하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 방법.

청구항 12

제 9항에 있어서, 상기 보정된 공조 모드별 공조 소음 원음은,

상기 메인 제어부가,

공조 소음 원음을 이퀄라이저 기능을 통해 보정한 음원으로서,

저장부에 저장되어 있던 공조 소음 원음을 재생하여 스피커를 통해 출력한 후, 마이크를 이용하여 상기 스피커를 통해 출력되는 공조 소음 원음을 녹음하고, 상기 스피커를 통해 출력되는 공조 소음 원음과 상기 저장부에 저장된 공조 모드별 공조 소음 원음이 일치되도록 조정된 이퀄라이저 특성을 저장하고,

상기 합성 음원을 생성하기 위한 공조 소음 원음을 출력 시 상기 저장된 이퀄라이저 특성을 적용하여 공조 모드별 보정된 공조 소음 원음을 출력하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 방법.

청구항 13

제 9항에 있어서, 상기 메인 제어부는,

주변 소음과 보정된 공조 소음 원음을 합성한 기준 소음인 합성 음원을 생성하고, 상기 기준 소음인 합성 음원과 실제 차량에서 발생하는 공조 소음인 진단 소음을 비교 진단하여 공조기의 고장 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 방법.

청구항 14

제 9항에 있어서, 상기 차량의 실제 공조 소음을 진단하기 위하여,

상기 메인 제어부는,

공조 소음 원음의 음압 허용 오차와 주파수 허용 오차를 고려하여 진단을 수행하는 것을 특징으로 하는 차량의 공조 소음 진단 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 차량의 공조 소음 진단 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량용 공조 시스템의 팬 구동

[0001]

시 발생하는 소음을 측정하여 차량 공조의 정상 여부를 판단하기 위한 차량의 공조 소음 진단 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 차량용 공조 장치는 송풍기 유닛에 의해 차량 실내로 유입된 공기를 냉매가 흐르는 증발기 유닛 또는 차량 엔진의 냉각수가 흐르는 히터 코어 유닛(Heater core unit)으로 선택적으로 통과시켜 열교환을 시킨 후 냉기 또는 온기의 상태로 차량 실내로 분배함으로써 냉방 또는 난방을 한다.
- [0003] 이러한, 송풍기 유닛은 상부 케이스와 하부 케이스가 결합된 형태로, 상기 하부 케이스의 개구된 하부를 통해 송풍팬 및 구동모터가 상기 결합된 상/하부 케이스의 내부 공간에 배치된다. 상기 송풍팬은 상기 구동모터의 구동에 의하여 상기 송풍기 유닛 외부의 공기를 흡입하여 증발기 유닛이나 히터 코어 유닛으로 송풍한다.
- [0004] 상기와 같은 구조의 송풍기 유닛은 상기 구동모터의 구동에 의하여 상기 송풍팬이 회전되어 외부의 공기가 상기 송풍기 유닛의 내부로 흡입되고, 상기 흡입된 공기의 대부분은 상기 증발기 유닛 또는 상기 히터 코어 유닛으로 송풍되며, 일부는 상기 냉각홀을 통해 상기 구동모터로 송풍되어 상기 구동모터를 냉각한다.
- [0005] 이러한 차량용 공조 시스템은 팬(FAN) 구동 시 소음이 발생하며, 상기 팬의 소음은 팬 생산 편차에 의한 불량이나 팬의 노후화에 따른 불량으로 소음이 발생하게 된다. 따라서 차량용 공조 시스템의 팬을 분해하지 않고도 소음 정도를 측정하여 불량 여부를 판단하는 기술이 필요하다.
- [0006] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허 10-2011-0089578호(2011.08.09. 공개, 차량용 공조장치)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로서, 차량용 공조 시스템의 팬 구동 시 발생하는 소음을 측정하여 차량 공조의 정상 여부를 판단하기 위한 차량의 공조 소음 진단 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 측면에 따른 차량의 공조 소음 진단 장치는, 공조 소음을 입력받아 녹음하기 위한 마이크; 공조 모드별 공조 제어를 수행하는 공조기 제어부; 상기 마이크를 통해 입력되는 공조 소음을 저장하는 저장부; 상기 저장부에 저장된 공조 소음을 재생 시 사운드 이퀄라이저 기능을 수행하는 오디오 처리부; 상기 저장부에 저장된 공조 소음이나 상기 오디오 처리부를 통해 이퀄라이저가 적용된 공조 소음을 출력하는 스피커; 및 상기 저장부에 상기 공조 소음에 대한 기준 소음을 저장한 후 이를 이용해 차량의 실제 공조 소음을 진단하여 공조기의 정상 여부를 판단하는 메인 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 본 발명의 다른 측면에 따른 차량의 공조 소음 진단 방법은, 메인 제어부가 공조 소음 진단을 위하여 공조기를 오픈시키고 음원 합성 모드에 진입하는 단계; 상기 음원 합성 모드에서, 상기 메인 제어부가 기 설정된 공조 모드별 이퀄라이저 특성을 적용하여 보정된 공조 모드별 공조 소음 원음을 스피커를 통해 재생하고, 마이크를 통해 주변 소음과 상기 보정된 공조 소음 원음을 합성한 음원인 합성 음원을 녹음하는 단계; 상기 메인 제어부가 공조기를 제어하여 공조 모드를 설정하는 단계; 상기 메인 제어부가 상기 마이크를 통해 상기 공조기의 공조 모드에 따라 발생하는 실제 공조 소음과 주변 소음을 함께 진단 음원으로서 녹음하는 단계; 상기 메인 제어부가 공조 모드별 상기 합성 음원과 상기 진단 음원을 비교하여 공조 소음 진단을 수행하는 단계; 및 상기 공조 모드별 공조 소음 진단 수행이 완료되면, 상기 메인 제어부가 최종 진단 결과 값을 차량 네트워크를 통해 상위 제어부나 지정된 특정 장치에 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 차량용 공조 시스템의 팬 구동 시 발생하는 소음을 측정하여 차량 공조의 정상 여부를 판단할 수 있도록 한다.
- [0011] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명은 별도의 소음 측정기를 이용하지 않고 대신 차량 AVN(Audio Video Navigation) 장치의 핸드프리콘 마이크를 이용해 차량용 공조 시스템에서 발생하는 소음을 측정하여 차량 공조

의 정상 여부를 간편하게 판단할 수 있도록 한다.

[0012] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명은 차량용 공조 시스템에서 발생하는 소음을 측정하기 위하여 공조 모드에 따른 팬의 세기와 방향을 자동으로 조정하여 차량 공조의 정상 여부 판단을 위한 기준 상태에서 소음을 측정하여 불량 여부를 판단하므로 측정의 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 공조 소음 진단 장치의 개략적인 구성을 보인 예시도.
 도 2는 상기 도 1에 있어서, 차량 공조 시스템의 공조 소음 원음의 특성을 예시적으로 보인 그래프.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 공조 소음 진단을 위한 공조 소음 원음의 녹음 방법을 설명하기 위한 흐름도.
 도 4는 상기 도 3에 있어서, 공조 소음 원음이 실제 팬 소음과 같은 특성을 갖도록 이퀄라이저 재생 특성을 조정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 공조 소음 진단 방법을 설명하기 위한 흐름도.
 도 6은 상기 도 5에 있어서, 합성 음원을 생성할 경우의 특성을 예시적으로 보인 그래프.
 도 7은 상기 도 5에 있어서, 공조 소음 진단을 위한 합성 음원의 특성과 진단 음원의 특성을 예시적으로 보인 그래프.
 도 8은 상기 도 2에 있어서, 공조 소음 원음을 이용한 공조 소음 진단 시 음압 허용 오차와 주파수 허용 오차를 설명하기 위하여 보인 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 차량의 공조 소음 진단 장치 및 방법의 일 실시예를 설명한다.

[0015] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 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.

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 공조 소음 진단 장치의 개략적인 구성을 보인 예시도이다.

[0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 차량의 공조 소음 진단 장치는, 마이크(110), 에이디 변환부(120), 저장부(130), 메인 제어부(140), 오디오 처리부(150), 오디오 증폭부(160), 스피커(170), 통신부(180), 및 공조기 제어부(190)를 포함한다.

[0018] 본 실시예에 따른 차량의 공조 소음 진단 장치는, 차량용 오디오, 또는 AVN(Audio Video Navigation) 헤드 유닛(H/UNIT)와 일부 기능(예 : 에이디 변환부, 저장부, 메인 제어부, 통신부 등)을 통합(즉, 부피 감소 및 장착 공간을 절약하는 효과를 얻기 위하여 통합)하여 구현할 수도 있고, 상기 일부 기능을 포함한 별도의 장치로 구현할 수도 있다.

[0019] 다만 본 실시예에 따른 차량의 공조 소음 진단 장치가 차량용 오디오, 또는 AVN 헤드 유닛(H/UNIT)와 통합하여 구현될 경우, 일부 기능을 수행하는 구성 요소(예 : 에이디 변환부, 저장부, 메인 제어부, 통신부 등)와 동일한 명칭을 사용하더라도 그 실질적인 기능은 차량의 공조 소음 진단과 관련된 기능을 수행하는 것이므로, 사실상 상기 차량용 오디오, 또는 AVN 헤드 유닛(H/UNIT)에서 수행하는 기능과는 전혀 다른 기능을 수행하는 것으로 이해되어야 함에 유의한다.

[0020] 도 1에 있어서, 상기 마이크(110)는 차량 공조 시스템의 팬(플로우 팬)(FAN)에서 발생하는 소음(즉, 팬 소음, 또는 공조 소음)을 입력받는다.

[0021] 만약 상기 팬(FAN)에서 출력되는 바람의 세기와 방향이 일정하다면 언제나 동일한(오차범위 내에서 동일한) 소음이 검출되어야 한다.

[0022] 따라서 본 실시예에서 상기 메인 제어부(140)는 진단 모드 시, 상기 공조기 제어부(190)를 통해 상기 팬(FAN)의

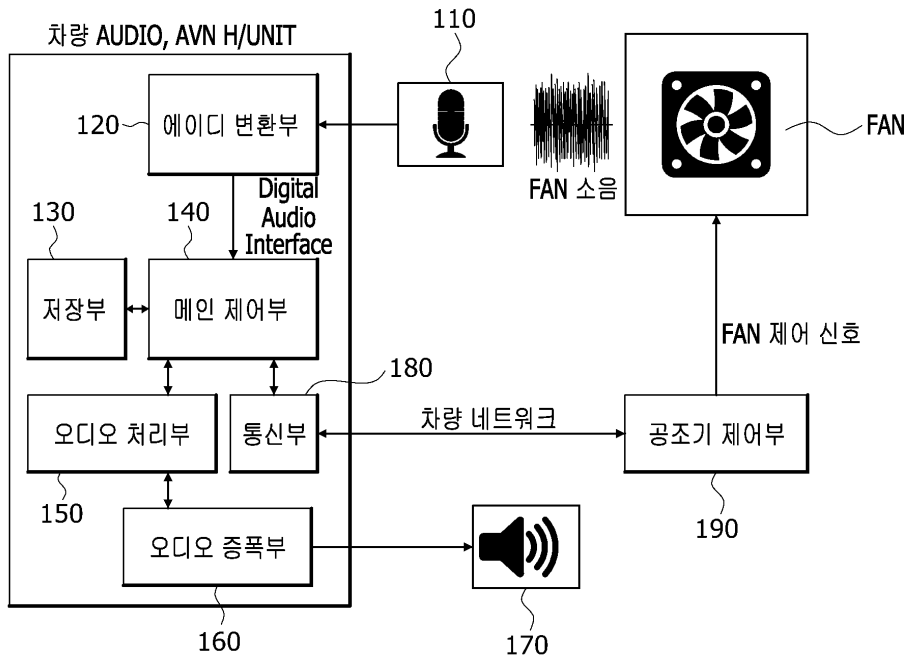
세기(예 : 회전 속도)와 방향(예 : 상하좌우) 및 온오프 등을 기 지정된 상태로 자동으로 조정할 수 있다.

- [0023] 상기 메인 제어부(140)는 상기 통신부(180)를 통해 지정된 통신 방식(예 : CAN)으로 상기 공조기 제어부(190)를 제어하여 상기 팬(FAN)의 세기(예 : 회전 속도)와 방향(예 : 상하좌우) 및 온오프 등을 기 지정된 상태로 자동으로 조정한다.
- [0024] 상기 공조기 제어부(190)는 차량내의 히터(미도시), 에어컨(미도시), 바람의 방향, 바람의 세기, 및 온오프 등을 제어한다.
- [0025] 상기 에이디 변환부(120)는 상기 마이크(110)를 통해 입력된 아날로그 신호(예 : 팬 소음)를 디지털 신호로 변환한다.
- [0026] 상기 메인 제어부(140)는 상기 에이디 변환부(120)를 통해 디지털 신호로 변환된 팬 소음(또는 공조 소음)을, 상기 저장부(130)에 기 저장되어 있는 기준 소음을 바탕으로 진단한다.
- [0027] 상기 저장부(130)는 차량용 오디오/AVN 내부 SW를 저장용 메모리로서, 본 실시예에서는 소음 원음 및 진단 알고리즘을 저장한다.
- [0028] 상기 통신부(180)는 차량용 오디오/AVN 내부 차량 네트워크용 CAN 트랜시버 IC로서, 본 실시예에서는 공조기 제어부(190)와 통신을 수행한다.
- [0029] 상기 오디오 처리부(150)는 차량용 오디오/AVN 내부 AUDIO용 DSP(Digital Signal Processor)로서, 녹음된 공조 소음(즉, 팬 소음)의 사운드 이퀄라이저 기능을 수행하며, 오디오 증폭부(160)로 사운드 데이터(즉, 공조 소음)를 제공한다.
- [0030] 상기 오디오 증폭부(160)는 상기 차량용 오디오/AVN 내/외부의 오디오 사운드 재생용 앰프로서, 아날로그 사운드를 차량용 스피커(170)로 전달한다.
- [0031] 상기 차량용 스피커(170)는 상기 녹음된 공조 소음을 재생한다.
- [0032] 이때 본 실시예에서 "소음 원음(또는 공조 소음 원음)"은 노이즈가 없는 순수한 공조 소음이 녹음된 공조 소음을 의미한다(도 2 참조). 또한 이하 본 실시예에서 "합성 음원(또는 기준 소음)"은 스피커(170)로 출력된 공조 소음 원음과 차량 주변의 노이즈가 합성되어 녹음된 음원으로서, 본 실시예에서는 고장 판단의 기준(즉, 기준 소음)으로 사용된다. 그리고 본 실시예에서 "진단 음원"은 실제 공조 소음(예 : 팬 소음)과 차량 주변 노이즈가 녹음된 실제 음원을 의미한다.
- [0033] 도 2는 상기 도 1에 있어서, 차량 공조 시스템의 소음 원음(또는 공조 소음 원음)의 특성을 예시적으로 보인 그래프이다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 공조 소음 진단을 위한 공조 소음 원음의 녹음 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0035] 도 3은 공조 소음 진단을 위한 공조 소음 원음(예 : 공조 팬 소음)을 검출하여 저장(즉, 녹음)하는 과정으로서, 다시 말해, 순수한(즉, 주변 소음이 없는) 정상 동작하는 공조 소음 원음을 녹음하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 메인 제어부(140)는 공조 소음 원음을 녹음하기 위한 녹음 모드로 진입하면(S101), 상기 메인 제어부(140)는 통신부(180)를 통해 공조기 제어부(190)에 공조 제어를 지시하여(S102), 차량의 공조기(예 : 히터, 에어컨)를 온(ON) 시킨 후(S103), 공조 모드별 팬(FAN)을 통한 바람의 방향과 바람의 세기, 및 공조기(예 : 히터, 에어컨)의 구동을 설정한다(S104).
- [0037] 그리고 상기 메인 제어부(140)는 마이크(110)를 이용하여 공조 모드별 공조 소음 원음을 검출하여(S105) 저장부(130)에 저장한다(즉, 녹음한다)(S106).
- [0038] 참고로 상기 공조 소음 원음은 주변 노이즈(주변 소음)가 유입되지 않는 전파무향실(예 : 주변 소음이 없는 조용한 장소)에서 측정하는 것이 바람직하다.
- [0039] 또한 상기 메인 제어부(140)는 상기 공조 소음 원음의 저장이 완료(예 : 지정된 시간동안 공조 소음 원음 저장)되었는지 체크하여(S107), 공조 소음 원음의 저장이 완료되면(S107의 예), 상기 차량의 공조기(예 : 히터, 에어컨)를 오프시켜 공조 가동을 중단시킨다(S108).

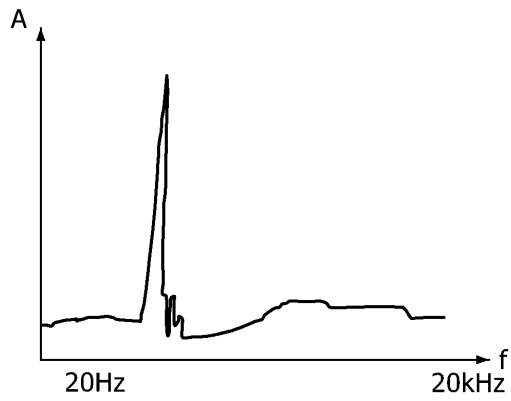
- [0040] 이때 상기 공조 소음 원음의 저장이 완료될 때까지 상기 S104 단계 내지 S107 단계를 반복 수행할 수 있다.
- [0041] 이하 상기 S101 단계 내지 S108 단계를 통해 공조 소음 원음이 상기 저장부(130)에 저장되어 있다고 가정한다.
- [0042] 도 4는 상기 도 3에 있어서, 공조 소음 원음이 실제 팬 소음과 같은 특성을 갖도록 이퀄라이저 재생 특성을 조정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0043] 도 4는 기 녹음된 공조 소음 원음이 실제 차량의 스피커 특성에 맞추어 실제 팬 소음과 같은 특성을 갖도록 오디오 처리부(150)의 이퀄라이저 재생 특성을 조정한다. 이때 상기 이퀄라이저 재생 특성은 공조 모드별(예 : 히터/에어컨의 구동, 바람의 방향, 바람의 세기 등)로 검증을 실시하여 각 공조 모드별로 이퀄라이저 특성을 저장할 수 있다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 메인 제어부(140)는 공조 소음 원음을 보정(스피커를 통해 재생된 공조 소음 원음이 각 공조 모드에서 실제 공조 소음과 같은 특성을 갖도록 보정)하기 위한 검증 모드로 진입하면(S201), 상기 메인 제어부(140)는 저장부(130)에 저장되어 있던 공조 소음 원음을 오디오 처리부(150)를 통해 재생하여(S202) 오디오 증폭부(160)와 스피커(170)를 통해 출력한다(S203).
- [0045] 다음 상기 메인 제어부(140)는 마이크(110)를 이용하여 상기 스피커(170)를 통해 출력되는 공조 소음 원음을 녹음한다(S204).
- [0046] 그리고 상기 메인 제어부(140)는 상기 스피커(170)를 통해 출력되는 공조 소음 원음을 녹음한 소음과 상기 저장부(130)에 저장된 공조 모드별 공조 소음 원음이 일치하는지 비교하고(S206), 상기 스피커(170)를 통해 출력되는 공조 소음 원음을 녹음한 소음과 상기 저장부(130)에 저장된 공조 소음 원음의 특성이 일치하도록 이퀄라이저 특성을 조정한다(S205).
- [0047] 상기 이퀄라이저 특성의 조정 과정(S205)은, 상기 스피커(170)를 통해 출력되는 공조 소음 원음을 녹음한 소음과 상기 저장부(130)에 저장된 공조 소음 원음의 특성이 일치할 때까지 반복해서 수행한다(S205 ~ S206).
- [0048] 다음 상기 스피커(170)를 통해 출력되는 공조 소음 원음을 녹음한 소음과 상기 저장부(130)에 저장된 공조 소음 원음의 특성이 일치하면(S206의 예), 상기 메인 제어부(140)는 상기 이퀄라이저 특성(즉, 공조 모드별 이퀄라이저 특성)을 저장한다(S207).
- [0049] 참고로 상기 공조 소음 원음의 보정은 주변 노이즈(주변 소음)가 유입되지 않는 전파무향실(예 : 주변 소음이 없는 조용한 장소)에서 측정하는 것이 바람직하다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 공조 소음 진단 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0051] 도 5은 주변 소음과 보정된 공조 소음 원음을 합성한 "합성 음원(또는 기준 소음)"을 생성하고, 상기 "합성 음원(또는 기준 소음)"과 실제 차량에서 발생하는 공조 소음을 비교하여, 고장 여부를 판단하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0052] 도 5를 참조하면, 메인 제어부(140)는 공조 소음 진단이 시작되면 음원 합성 모드에 진입하여(S301) 공조기를 오프 시킨다(S302).
- [0053] 여기서 상기 음원 합성 모드란, 주변 소음(도 6의 (b) 참조)과 보정된 공조 소음 원음(도 6의 (a) 참조)을 합성한 "합성 음원(또는 기준 소음)"(도 6의 (c) 참조)을 생성하기 위한 모드이다.
- [0054] 도 6은 상기 도 5에 있어서, 합성 음원을 생성할 경우의 특성을 예시적으로 보인 그래프이다.
- [0055] 도 6의 (a)는 보정된 공조 소음 원음의 특성을 예시적으로 보인 그래프이고, 도 6의 (b)는 주변 소음의 특성을 예시적으로 보인 그래프이며, 도 6의 (c)는 보정된 공조 소음 원음과 주변 소음을 합성한 "합성 음원(또는 기준 소음)"의 특성을 예시적으로 보인 그래프이다.
- [0056] 그리고 상기 메인 제어부(140)는 기 저장된 공조 모드별 이퀄라이저 특성을 적용하여(S303) 기 저장된 공조 모드별 공조 소음 원음을 스피커(170)를 통해 재생하고(S304), 마이크(110)를 통해 "합성 음원(또는 기준 소음)"(즉, 주변 소음과 보정된 공조 소음 원음을 합성한 음원)을 녹음하여(S305) 저장부(130)에 저장한다(S306).
- [0057] 이에 따라 현재 주행 차량의 주변 소음이 포함된 "합성 음원(또는 기준 소음)"이 생성되었다(도 7의 (a) 참조).
- [0058] 다음 상기 메인 제어부(140)는 차량 네트워크에 연결된 공조기 제어부(190)를 통해 공조기를 온 시키고(S307), 공조기의 동작(즉, 공조기의 공조 모드)을 설정한다(S308).

도면

도면1

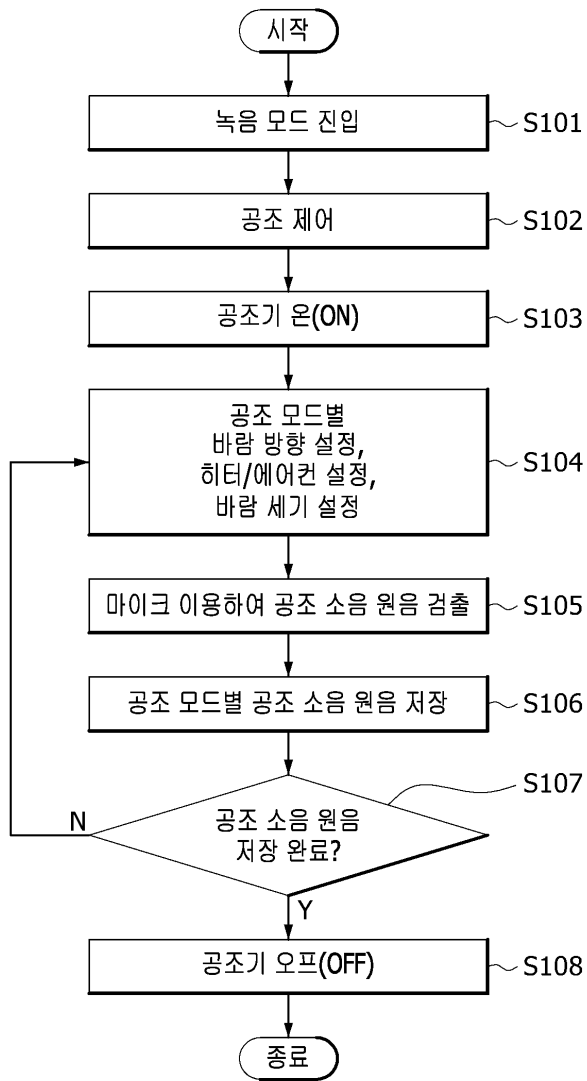


도면2

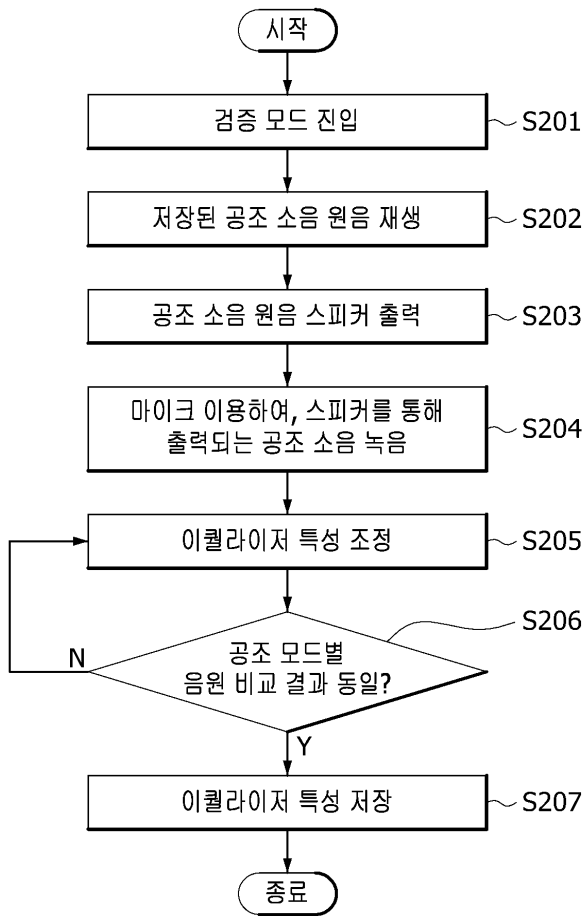


<녹음된 소음 원음 특성>

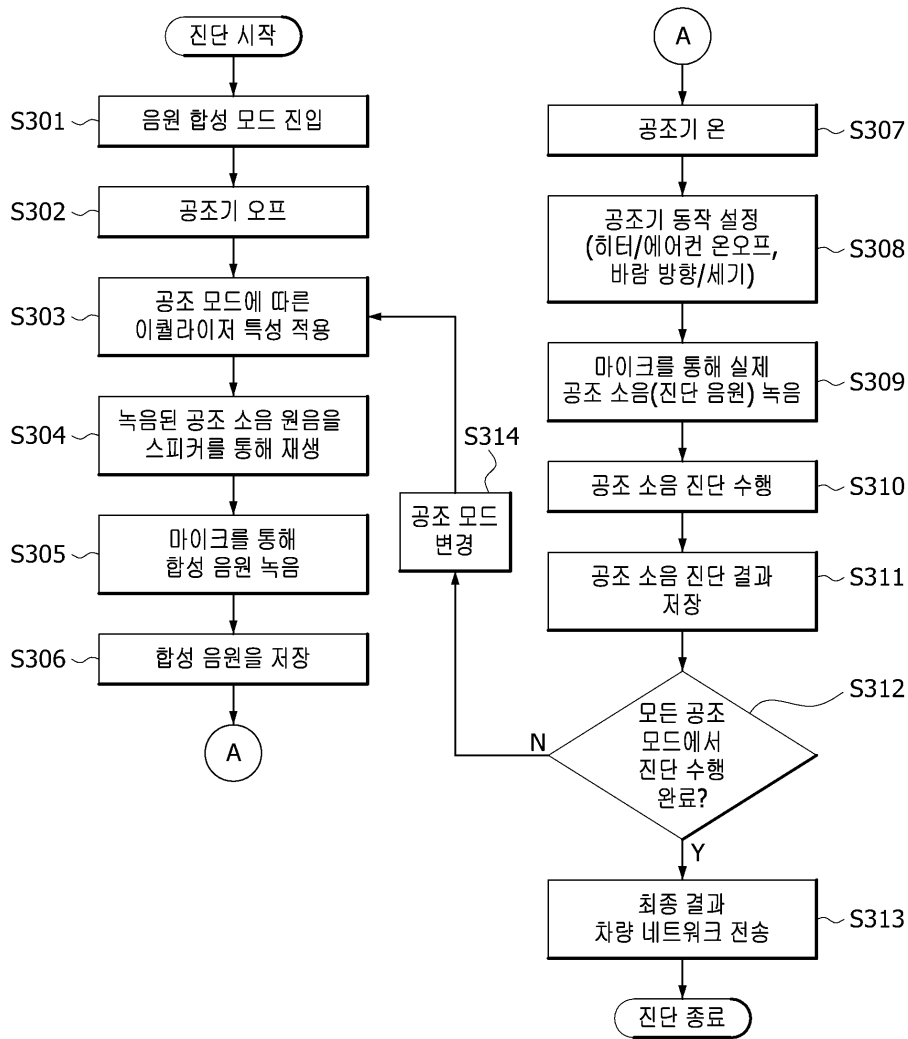
도면3



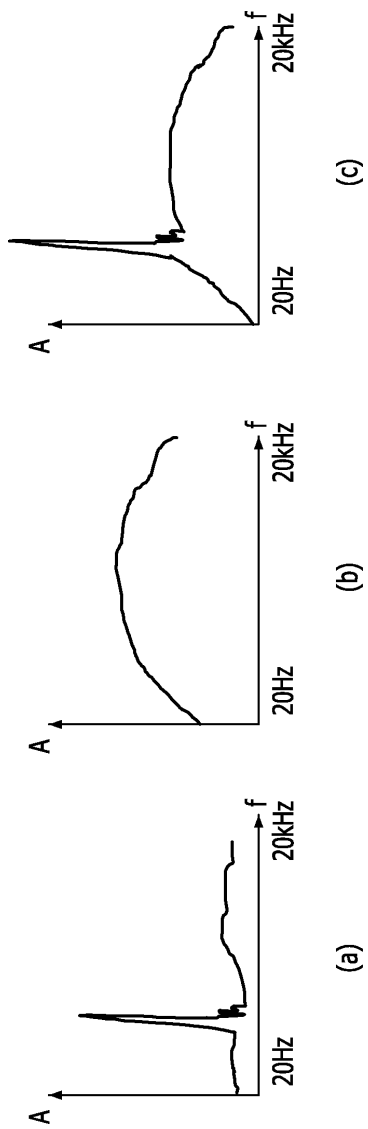
도면4



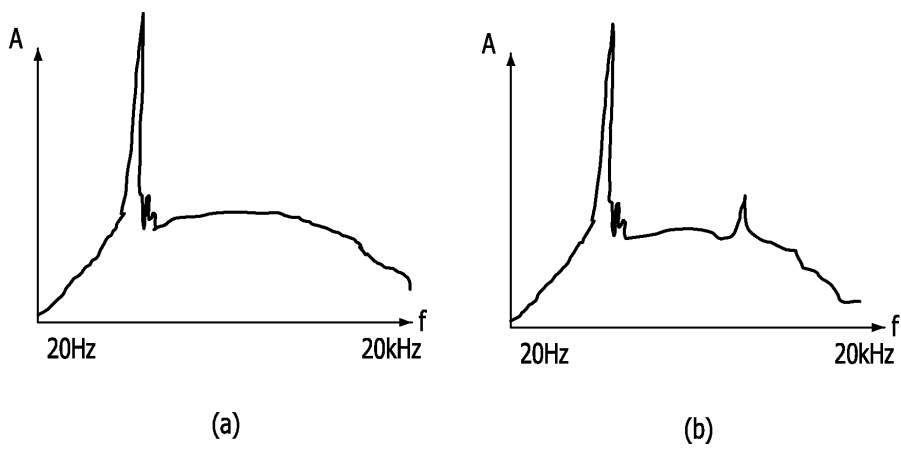
도면5



도면6



도면7



도면8

