



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0103476
(43) 공개일자 2018년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G10K 11/16 (2006.01) G10K 11/178 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G10K 11/16 (2018.01)
G10K 11/178 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0030482
(22) 출원일자 2017년03월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
강성규
서울특별시 동작구 성대로16길 82, 402호 (상도동, 성림하이츠빌라)
(74) 대리인
박영복

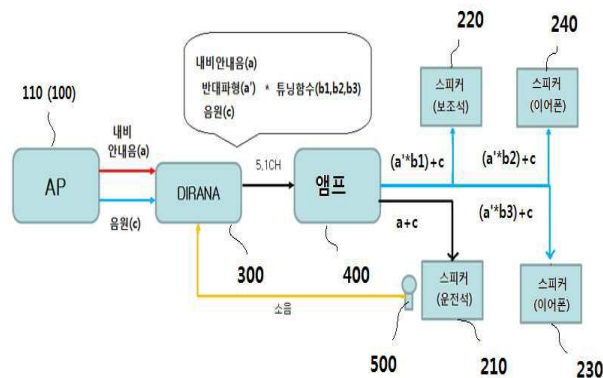
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 차량 내부의 소음 제어 시스템 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 헤드 유닛에서 재생된 내비게이션의 안내음과 음원을 출력하며, 차량 내부에 설치되는 다수의 스피커들; 상기 내비게이션의 안내음과 상기 음원 신호를 입력받으며, 상기 내비게이션 안내음에 대한 반대 파형을 생성하여 상기 반대 파형에 상기 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 오디오 모듈; 상기 오디오 모듈과 상기 스피커들 사이에 연결되는 앰프;를 포함하며, 상기 오디오 모듈은 상기 스피커들 중 운전석에 위치한 스피커에는 상기 내비게이션 안내음과 상기 음원 신호를 출력하고, 나머지 스피커들에는 노이즈 감쇄 파형들과 상기 음원 신호를 출력하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템을 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04R 1/08 (2013.01)

H04R 5/02 (2013.01)

G10K 2210/1282 (2013.01)

G10K 2210/3027 (2013.01)

H04R 2499/13 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

내비게이션의 안내음과 음원을 차량 내부로 출력하는 다수의 스피커들;

상기 내비게이션의 안내음과 상기 음원 신호를 입력받으며, 상기 내비게이션 안내음에 대한 반대 파형을 생성하여 상기 반대 파형에 상기 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 오디오 모듈;

상기 오디오 모듈과 상기 스피커들 사이에 연결되는 앰프;를 포함하며,

상기 오디오 모듈은 상기 스피커들 중 운전석에 위치한 스피커에는 상기 내비게이션 안내음과 상기 음원 신호를 출력하고, 나머지 스피커들에는 노이즈 감쇄 파형들과 상기 음원 신호를 출력하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 오디오 모듈은,

음원 신호를 입력받는 음원수신부;

상기 내비게이션 안내음과 차량 내부의 소음을 감지하는 소음감지부; 및

상기 소음감지부로부터 감지된 소음신호에 대해 반대 파형을 생성하고, 상기 반대 파형에 상기 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 소음제어부;를 포함하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 오디오 모듈은 DIRANA(Digital Radio New Audio)를 포함하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

차량 내부의 소음을 검출하여 상기 오디오 모듈로 전달하는 마이크를 더 포함하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 마이크는 차량 내부 운전석에 설치되는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 다수의 스피커들은,

운전석에 설치된 제1스피커;

조수석에 설치된 제2스피커;

뒷자리 좌측과 우측에 각각 설치된 제3스피커 및 제4스피커를 포함하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 다수의 스피커들은 이어폰을 포함하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 앰프와 상기 다수의 스피커들은 개별적으로 다른 채널로 연결되는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 튜닝함수들은 상기 제1스피커, 상기 제2스피커, 상기 제3스피커 및 상기 제4스피커의 위치에 따라 각각이 서로 다른 값을 갖는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 튜닝함수들은 차량 내부의 온도, 제1스피커와 나머지 스피커들 사이의 거리에 따라 결정되는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 노이즈 감쇄 파형들은 상기 반대 파형과 상기 튜닝함수들의 곱으로 이루어지는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 오디오 모듈은 사용자의 조작버튼에 의해 제어가 이루어지는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 오디오 모듈의 제어는 동승자가 위치한 스피커에 이어폰 잭을 끼우면 소음 제어를 수행하고, 상기 이어폰 잭을 제거하면 소음 제어를 수행하지 않는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 14

내비게이션의 안내음과 음원을 재생하는 오디오 플레이어;

차량 내부에 설치되며 상기 오디오 플레이어에서 재생된 내비게이션의 안내음과 음원을 각각 출력하는 다수의 스피커들;

상기 오디오 플레이어로부터 음원 신호를 입력받는 음원수신부;

상기 내비게이션 안내음과 차량 내부의 소음을 감지하는 소음감지부; 및

상기 소음감지부로부터 감지된 소음신호에 대해 반대 파형을 생성하고, 상기 반대 파형에 상기 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 소음제어부;를 포함하며,

상기 소음제어부는 상기 스피커들 중 운전석에 위치한 스피커에는 상기 내비게이션 안내음과 상기 음원 신호를 상기 앰프를 통해 출력하고, 나머지 스피커들에는 노이즈 감쇄 파형들과 상기 음원 신호를 상기 앰프로 출력하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 노이즈 감쇄 파형들은 상기 반대 파형과 상기 튜닝함수들의 곱으로 이루어지는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 튜닝함수들은 차량 내부의 온도, 운전석 스피커와 나머지 스피커들 사이의 거리에 따라 결정되는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

차량 내부의 소음을 검출하여 상기 소음감지부로 전달하는 마이크를 더 포함하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 마이크는 차량 내부 운전석에 설치되는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 19

제14항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소음제어부는 동승자가 위치한 스피커에 이어폰 잭을 끼우면 소음 제어를 수행하고, 상기 이어폰 잭을 제거하면 소음 제어를 수행하지 않는, 차량 내부의 소음 제어 시스템.

청구항 20

오디오 플레이어에서 내비게이션의 안내음과 음원을 재생하는 단계;

오디오 모듈에서 상기 내비게이션의 안내음과 상기 음원 신호를 입력받아 상기 내비게이션 안내음에 대한 반대 파형을 생성하는 단계;

상기 반대 파형과, 차량 내의 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 단계; 및

상기 스피커들 중 운전석에 위치한 스피커에는 상기 내비게이션 안내음과 상기 음원 신호를 출력하고, 나머지 스피커들에는 노이즈 감쇄 파형들과 상기 음원 신호를 출력하는 소음 제어 단계를 포함하는, 차량 내부의 소음 제어 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 소음 제어 단계 이후에는

상기 차량 내부에 설치되는 마이크로 차량 내의 소음을 검출하여 상기 오디오 모듈로 전달하는 단계를 더 포함하는, 차량 내부의 소음 제어 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 노이즈 감쇄 파형들은 상기 반대 파형과 상기 튜닝함수들의 곱으로 이루어지는, 차량 내부의 소음 제어 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 튜닝함수들은 차량 내부의 온도, 상기 운전석 스피커와 나머지 스피커들 사이의 거리에 따라 결정되는, 차량 내부의 소음 제어 방법.

청구항 24

제20항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소음 제어 단계는 동승자가 위치한 스피커에 이어폰 잭을 끼우면 소음 제어를 수행하고, 상기 이어폰 잭을 제거하면 소음 제어를 수행하지 않는, 차량 내부의 소음 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동차에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량 내부에서 동승자의 음원 감상을 위한 차량 내부의 소음 제어 시스템과 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량 안에서 고품질의 사운드를 즐기기 위한 욕구는 지속적으로 증가해왔다. 그러나 차량 안에서 음원을 제대로 듣고 싶더라도 각종 불필요한 소음이 발생한다.

[0003] 예를 들어, 주행중 노면이나 공기와의 마찰로 발생하는 주행소음, 클락션과 같은 외부 경고음 등 필연적으로 맞이하는 소음과, 내비게이션 안내음, 카메라 경고음 등 운전자의 편의를 위해서 재생되는 안내음 등이 음원 감상 시 소음으로 작용한다.

[0004] 차량 안에서 음원을 들을 때 이러한 소음들은 만족감을 감소시키고 피로를 증가하게 만든다. 특히, 동승자(보조석, 뒷자리)의 경우에는 음원을 들을 때 내비게이션 안내음 등이 더 신경쓰여지게 된다.

[0005] 일반적으로 음원 감상 환경을 향상시키기 위하여 무손실 음원 코덱 지원, 고출력의 스피커 장착 등의 방법이 사용되지만 차량 내부 공간을 하나로 인식할 뿐이어서 동승자를 위한 소음 제어 방법으로는 적절하지 못하다.

[0006] 따라서 차량 내부의 공간을 분리해서 음원을 처리하는 기술로, 스피커와 마이크의 빔포밍(Beamforming) 기술이 적용되고 있으나 상술한 문제를 근본적으로 해결해 주지는 못하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명은 차량 안에서 재생되는 음원들을 소음없이 들을 수 있도록 하여 동승자의 음원감상 환경을 향상시키는 차량 내부의 소음 제어 시스템 및 그 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 헤드 유닛에서 재생된 내비게이션의 안내음과 음원을 출력하며, 차량 내부에 설치되는 다수의 스피커들; 상기 내비게이션의 안내음과 상기 음원 신호를 입력받으며, 상기 내비게이션 안내음에 대한 반대 파형을 생성하여 상기 반대 파형에 상기 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 오디오 모듈; 상기 오디오 모듈과 상기 스피커들 사이에 연결되는 앰프;를 포함하며, 상기 오디오 모듈은 상기 스피커들 중 운전석에 위치한 스피커에는 상기 내비게이션 안내음과 상기 음원 신호를 출력하고, 나머지 스피커들에는 노이즈 감쇄 파형들과 상기 음원 신호를 출력하는, 차량 내부의 소음 제어 시스템을 제공한다.

[0009] 상기 오디오 모듈은, 상기 헤드 유닛으로부터 음원 신호를 입력받는 음원수신부; 상기 내비게이션 안내음과 차량 내부의 소음을 감지하는 소음감지부; 및 상기 소음감지부로부터 감지된 소음신호에 대해 반대 파형을 생성하고, 상기 반대 파형에 상기 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 소음제어부;를 포함할 수 있다.

- [0010] 상기 오디오 모듈은 DIRANA(Digital Radio New Audio)를 포함할 수 있다.
- [0011] 차량 내부의 소음을 검출하여 상기 오디오 모듈로 전달하는 마이크를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 마이크는 차량 내부 운전석에 설치될 수 있다.
- [0013] 상기 다수의 스피커들은, 운전석에 설치된 제1스피커; 조수석에 설치된 제2스피커; 뒷자리 좌측과 우측에 각각 설치된 제3스피커 및 제4스피커를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 다수의 스피커들은 이어폰을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 앰프와 상기 다수의 스피커들은 개별적으로 다른 채널로 연결될 수 있다.
- [0016] 상기 튜닝함수들은 상기 제1스피커, 상기 제2스피커, 상기 제3스피커 및 상기 제4스피커의 위치에 따라 각각이 서로 다른 값을 가질 수 있다.
- [0017] 상기 튜닝함수들은 차량 내부의 온도, 제1스피커와 나머지 스피커들 사이의 거리에 따라 결정될 수 있다.
- [0018] 상기 노이즈 감쇄 파형들은 상기 반대 파형과 상기 튜닝함수들의 곱으로 이루어질 수 있다.
- [0019] 상기 오디오 모듈은 사용자의 조작버튼에 의해 제어가 이루어질 수 있다.
- [0020] 상기 오디오 모듈의 제어는 동승자가 위치한 스피커에 이어폰 잭을 끼우면 소음 제어를 수행하고, 상기 이어폰 잭을 제거하면 소음 제어를 수행하지 않을 수 있다.
- [0021] 한편, 본 발명은 내비게이션의 안내음과 음원을 재생하는 오디오 플레이어; 차량 내부에 설치되며 상기 오디오 플레이어에서 재생된 내비게이션의 안내음과 음원을 각각 출력하는 다수의 스피커들; 상기 오디오 플레이어로부터 음원 신호를 입력받는 음원수신부; 상기 내비게이션 안내음과 차량 내부의 소음을 감지하는 소음감지부; 및 상기 소음감지부로부터 감지된 소음신호에 대해 반대 파형을 생성하고, 상기 반대 파형에 상기 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 소음제어부;를 포함하며, 상기 소음제어부는 상기 스피커들 중 운전석에 위치한 스피커에는 상기 내비게이션 안내음과 상기 음원 신호를 상기 앰프로 통해 출력하고, 나머지 스피커들에는 노이즈 감쇄 파형들과 상기 음원 신호를 상기 앰프로 출력할 수 있다.
- [0022] 상기 노이즈 감쇄 파형들은 상기 반대 파형과 상기 튜닝함수들의 곱으로 이루어질 수 있다.
- [0023] 상기 튜닝함수들은 차량 내부의 온도, 운전석 스피커와 나머지 스피커들 사이의 거리에 따라 결정될 수 있다.
- [0024] 차량 내부의 소음을 검출하여 상기 소음감지부로 전달하는 마이크를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 마이크는 차량 내부 운전석에 설치될 수 있다.
- [0026] 상기 소음제어부는 동승자가 위치한 스피커에 이어폰 잭을 끼우면 소음 제어를 수행하고, 상기 이어폰 잭을 제거하면 소음 제어를 수행하지 않을 수 있다.
- [0027] 한편, 본 발명은 오디오 플레이어에서 내비게이션의 안내음과 음원을 재생하는 단계; 오디오 모듈에서 상기 내비게이션의 안내음과 상기 음원 신호를 입력받아 상기 내비게이션 안내음에 대한 반대 파형을 생성하는 단계; 상기 반대 파형과, 차량 내의 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 단계; 및 상기 스피커들 중 운전석에 위치한 스피커에는 상기 내비게이션 안내음과 상기 음원 신호를 출력하고, 나머지 스피커들에는 노이즈 감쇄 파형들과 상기 음원 신호를 출력하는 소음 제어 단계;를 포함하는 차량 내부의 소음 제어 방법을 제공한다.
- [0028] 상기 소음 제어 단계 이후에는 상기 차량 내부에 설치되는 마이크로 차량 내의 소음을 검출하여 상기 오디오 모듈로 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 노이즈 감쇄 파형들은 상기 반대 파형과 상기 튜닝함수들의 곱으로 이루어질 수 있다.
- [0030] 상기 튜닝함수들은 차량 내부의 온도, 상기 운전석 스피커와 나머지 스피커들 사이의 거리에 따라 결정될 수 있다.
- [0031] 상기 소음 제어 단계는 동승자가 위치한 스피커에 이어폰 잭을 끼우면 소음 제어를 수행하고, 상기 이어폰 잭을 제거하면 소음 제어를 수행하지 않을 수 있다.

발명의 효과

[0032] 이와 같이 본 발명의 차량 내부의 소음 제어 시스템 및 그 제어방법에 따르면, 노이즈 캔슬링, 스피커 제어로직, 오디오 믹싱을 등을 적절한 상황에 맞춰 변경하는 방식으로 동작되므로 별도의 조작이 없거나(필요시 조작버튼을 통해) 차량 안에서 재생되는 음원들을 내비게이션 소음없이 들을 수 있도록 하여 동승자의 음원감상 환경을 향상시킬 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 실시예는 Pre-ANR 기술을 이용하여 내비게이션 안내음을 제거할 뿐만 아니라 ANR 기술을 동시에 사용하여 음원 감상에 불필요한 주행소음 등 다른 내부의 소음 등을 함께 제거할 수 있기 때문에 음원 감상 환경을 더욱 더 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 내부의 소음 제어시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명에 적용되는 소음 제어(노이즈 캔슬링)의 원리를 보여주는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량 내부의 소음 제어시스템의 동작을 보여준다.

도 4는 도 3의 인터페이스들 간에 전달되는 채널 구성을 보여주는 도면이다.

도 5는 일반적인 ANR(Active Noise Reduction) 기술의 원리를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 실시 예들은 첨부된 도면 및 실시예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

[0036] 도면에서 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 또한 동일한 참조번호는 도면의 설명을 통하여 동일한 요소를 나타낸다.

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 내부의 소음 제어시스템의 구성도이고, 도 2는 본 발명에 적용되는 소음 제어(노이즈 캔슬링)의 원리를 보여주는 도면이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량 내부의 소음 제어시스템의 동작을 보여주고, 도 4는 도 3의 인터페이스들 간에 전달되는 채널 구성을 보여주는 도면이며, 도 5는 일반적인 소음 제어 ANR(Active Noise Reduction) 기술의 원리를 보여주는 도면이다.

[0038] 일반적으로 차량에는 오디오, 비디오, 내비게이션 등을 통합하여 사용할 수 있는 헤드 유닛(HAV)이 장착되고 있다. 도 1에 도시된 바와 같이 헤드 유닛(100)은 오디오(음원, 소리)를 출력하는 오디오 플레이어(110, AP, Audio Player)를 포함한다. 본 실시예의 설명에서 헤드 유닛(100)을 지칭하는 경우, 보다 상세하게는 오디오 플레이어(110)를 의미할 수 있다. 그리고 내비게이션을 지칭하는 경우, 헤드 유닛에 포함된 기능일 수도 있고, 헤드 유닛과 별도로 구성되는 내비게이션 기기일 수 있다.

[0039] 본 실시예에서 차량 내부의 소음 제어 시스템은 오디오 플레이어(110), 다수의 스피커(200)들, 오디오 모듈(300), 앰프(400)를 포함하여 실시될 수 있다.

[0040] 오디오 플레이어(110)는 내비게이션의 안내음과 MP3, 라디오 등 음원을 재생할 수 있다. 운전자는 헤드 유닛(100)의 오디오 플레이어(110)를 통해 내비게이션의 음성 안내 메시지를 들을 수 있고, 동시에 MP3, 라디오 등 음원을 재생하여 동승자와 함께 들을 수 있다.

[0041] 다수의 스피커(200)들은 차량 내부에 설치되며 오디오 플레이어(110)에서 재생된 내비게이션의 안내음과 음원을 출력할 수 있다. 다수의 스피커(200)들은 차량의 종류 및 형태에 따라 다양한 개수를 가질 수 있다.

[0042] 예를 들어 스피커(200)들은 운전석에 설치된 제1스피커(210), 조수석에 설치된 제2스피커(220), 뒷자리 좌측과 우측에 각각 설치된 제3스피커(230) 및 제4스피커(240)일 수 있다. 여기서 스피커(200)는 소리, 음악 등을 출력하는 상위 개념으로서 이어폰을 포함하는 용어로 사용된다. 그러므로 다수의 스피커(200)들은 이어폰을 지칭할 수도 있고, 이어폰 잭을 포함할 수도 있다.

[0043] 오디오 모듈(300)은 음원 감상시 동승자에게는 불필요한 내비게이션 안내음 등을 듣지 않고 음원만을 감상할 수 있도록 차량 내의 소음을 제거할 수 있다.

[0044] 도 2를 참조하면 소음 제거(노이즈 캔슬링)의 원리는 소음 신호(Interference signal)에 역위상인 제어신호(Signal in phase opposition)를 출력시켜 소음신호를 감쇄(Interference signal reduction)시키는 능동소음제

어 방법(ANR, Active Noise Reduction)을 기본적으로 사용한다. 참고로, 일반적인 능동소음 제어 방식(ANR)은 도 5에 도시된 바와 같이 운전석 측의 마이크로부터 소음들을 입력받아 아날로그 회로(Analog Circuit)를 사용하기도 하고, ADC/DSP/DAC 조합으로 디지털 프로세싱을 하기도 하면서 소음 반대파를 생성하여 외장 앰프(400)로 음원과 함께 출력함으로써 소음을 상쇄시키게 된다.

- [0045] 반면, 본 실시예에서는 마이크로부터 소음들을 입력받지 않고 오디오 모듈(300)로부터 내비게이션 안내 음원 파형을 직접 획득하여 소음 제어를 수행할 수 있다. 오디오 모듈(300)은 상술한 소음 제어를 효율적으로 하기 위해서 DIRANA(Digital Radio New Audio)를 포함할 수 있다.
- [0046] DIRANA(상품명)는 단일 칩으로서, 디지털 신호 처리(Digital Signal Processing, DSP)를 이용하여 내부 신호 성분의 음량을 감쇄시킬 수 있는 등 복합적인 소음 제어 처리를 할 수 있다. 본 실시예의 도면에서 DIRANA 라고 도시한 부분은 오디오 모듈(300)을 의미한다.
- [0047] 오디오 모듈(300)은 내비게이션의 안내음과 음원의 신호 파형을 직접 입력받아, 내비게이션 안내음에 대한 반대파형을 생성할 수 있다. 도 3을 참조하면 내비게이션 안내음에 대한 파형을 a라고 하면, 역위상의 반대 파형은 a'이 될 수 있다.
- [0048] 반대 파형(a')을 생성할 경우, 내비게이션 안내음은 운전자 주변에서만 나오기 때문에 반사 및 감쇄를 고려해서 특정한 튜닝함수를 곱해야 한다. 튜닝 함수는 차량 내부의 공간 구성에 따라 달라지므로 사전에 튜닝함수값은 설계될 수 있다.
- [0049] 예를 들어 튜닝함수들은 제1스피커(210), 제2스피커(220), 제3스피커(230) 및 제4스피커(240)의 위치에 따라 각각이 서로 다른 값을 가질 수 있다. 그리고 튜닝함수들은 차량 내부의 온도, 제1스피커(210)와 나머지 스피커(200)들 사이의 거리에 따라 결정될 수 있다. 그러므로 기준값인 제1스피커(210)에 대해서 제2스피커(220) 내지 제3스피커(230)의 튜닝함수들은 각각 b1, b2, b3가 될 수 있다.
- [0050] 따라서 오디오 모듈(300)은 반대 파형(a')에 다수의 스피커(200)들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수(b1, b2, b3)를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력할 수 있다.
- [0051] 노이즈 감쇄 파형들은 반대 파형(a')과 튜닝함수들(b1, b2, b3)의 곱(*)으로 이루어질 수 있다. 즉, 제2스피커(220)의 노이즈 감쇄파형은 a'*b1, 제3스피커(230)의 노이즈 감쇄파형은 a'*b2, 제4스피커(240)의 노이즈 감쇄파형은 a'*b3가 될 수 있다.
- [0052] 상술한 노이즈 감쇄파형이 만들어지면, 운전석을 스피커를 제외한 나머지 스피커들에는 노이즈 감쇄파형들과 음원이 혼합되어 출력될 수 있다. 즉, 운전석인 제1스피커(210)에는 내비게이션 안내음과 음원의 조합인 a+c가 출력되고, 제2스피커(220)는 (a'*b1)+c인 노이즈 감쇄파형과 음원의 조합이 출력되며, 제3스피커(230)는 (a'*b2)+c인 노이즈 감쇄파형과 음원의 조합이 출력되고, 제4스피커(240)는 (a'*b3)+c인 노이즈 감쇄파형과 음원의 조합이 출력될 수 있다.
- [0053] 이처럼 본 실시예는 스피커의 위치에 따라 차별화되는 스피커 제어로직과 오디오 믹싱를 가지고 있다.
- [0054] 상술한 기능을 수행하기 위하여 오디오 모듈(300)은 도 1에 도시된 바와 같이, 음원수신부(310), 소음감지부(320), 소음제어부(330)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0055] 음원수신부(310)는 헤드 유닛(오디오 플레이어(110))으로부터 음원 신호를 입력받을 수 있다. 음원 신호는 MP3 음악, 라디오 소리 등일 수 있다.
- [0056] 소음감지부(320)는 내비게이션 안내음과 차량 내부의 소음을 감지할 수 있다. 소음감지부(320)는 동승자의 음원 감상을 필요로 할 경우, 내비게이션 안내음을 소음으로 감지하여 인식할 수 있다. 소음감지부(320)는 운전자에게는 내비게이션 안내음을 소음으로 감지하지 않을 수 있다.
- [0057] 소음제어부(330)는 소음감지부(320)로부터 감지된 소음신호(예컨대, 내비게이션 안내음)에 대해 상술한 바와 같이 반대 파형을 생성하고, 반대 파형에 다수의 스피커들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력할 수 있다.
- [0058] 앰프(400)는 오디오 모듈(300)과 스피커(200)들 사이에 연결될 수 있다. 앰프(400)는 오디오 모듈(300)에서 출력된 신호들을 증폭하여 다수의 스피커(200)들로 출력할 수 있다.
- [0059] 여기서 다수의 스피커(200)들은 위치에 따라 소리 전달 시간 등 차이가 있으므로 개별적으로 다른 채널로 앰프

(400)와 연결될 수 있다. 따라서 스피커(200)들은 채널 쉬프팅을 통해 서로 다른 노이즈 감쇄파형을 포함한 신호를 출력할 수 있다.

- [0060] 이와 같이 오디오 모듈(300)은 기본적으로 스피커(200)들 중 운전석에 위치한 스피커(210)에는 내비게이션 안내음과 음원 신호를 출력하고, 나머지 스피커(220, 230, 240)들에는 노이즈 감쇄 파형들과 음원 신호를 출력할 수 있다. 이때, 노이즈 감쇄 파형은 운전석 스피커(210)에서 출력된 내비게이션 안내음과 상쇄되어 동승자가 위치한 스피커(220, 230, 240)들은 실질적으로 음원만 출력된다.
- [0061] 여기서 오디오 모듈(300)의 제어는 사용자의 입력에 따라 선택적으로 이루어질 수 있다. 사용자의 입력이란, 동승자가 위치한 스피커에 이어폰 잭을 끼우거나, 소음제거 버튼을 누를 경우 등 특정 상황에만 가능하게 할 수 있다.
- [0062] 예를 들어 동승자가 위치한 스피커에 이어폰 잭을 끼우면 소음 제어를 수행하고, 이어폰 잭을 제거하면 소음 제어를 수행하지 않을 수 있다. 물론, 필요에 따라서 기본적으로 동승자가 위치한 자리에서는 내비게이션 안내음이 들리지 않도록 제어될 수 있다.
- [0063] 이처럼 본 실시예의 차량 내부의 소음 제어 시스템은 같은 차량 공간 내에 있더라도 운전자와 승객의 입장을 고려하여 상황에 따라 믹싱 룰(Mixing Rule)을 바꿔서 사운드를 출력할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 본 기술의 착안점과 원리에 대해서 더욱 잘 살펴볼 수 있다. 오디오 플레이어(110)에서 재생되는 내비게이션 원음의 파형은 PCM(Pulse Code Modulation) 데이터를 생성하는 것이기 때문에 디지털화되어 파형 그대로를 출력전에 미리 얻을 수 있다. 이처럼 외부 소음과 차량 내부의 오디오 플레이어(110)에서 발생시키는 음원(내비게이션 안내음, 경고음 등)은 그 속성에 서로 차이가 있기 때문에 구분하여 제거할 수 있다.
- [0065] 따라서 본 실시예의 소음 제어 시스템은 노이즈 캔슬링을 위한 반대 파형을 생성할 때 처리속도와 정확도가 올라간다. 또한 도 5에 도시된 일반적인 능동소음제거(ANR, Active Noise Reduction) 방식의 ADC(Analog-to-Digital Converter), DSP(DAC(Digital-to-Analog Converter) 과정없이 바로 오디오 플레이어(110)로부터 신호 파형을 입력받아 디지털 신호처리 기술 등을 적용하여 소음 제어를 할 수 있다. 그러므로 본 발명은 ANR 기술에 대비하여 더 빠르게 사용할 수 있는 Pre-ANR 기술로 명명할 수 있다.
- [0066] 한편, 본 실시예의 차량 내부의 소음 제어 시스템은 Pre-ANR 기술과, 일반적으로 채용하고 있는 ANR 기술을 혼용하여 사용할 수 있다.
- [0067] 즉, 본 실시예는 차량 내부의 소음을 검출하여 오디오 모듈(300)로 전달하는 마이크(500)를 더 포함할 수 있다. 마이크(500)는 차량에서 발생하는 주행소음, 외부경적 등 다른 내부 소음을 검출하여 오디오 모듈(300)의 소음 감지부(320)로 전달하고, 소음제어부(330)에서는 ANR 방식으로 소음 제어를 할 수 있다. 여기서 마이크(500)는 차량 내부 운전석에 설치될 수 있으며, 필요에 따라 여러 장소에 설치될 수 있다.
- [0068] 이와 같이 본 발명의 실시예는 Pre-ANR 기술을 이용하여 내비게이션 안내음을 제거할 뿐만 아니라 전술한 ANR 기술을 동시에 사용하여 음원 감상에 불필요한 주행소음 등 다른 내부의 소음 등을 함께 제거할 수 있기 때문에 음원 감상 환경을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0069] 이하, 본 발명의 차량 내부의 소음 제어시스템을 통해 소음 제어방법을 설명한다.
- [0070] 먼저, 오디오 플레이어(110)에서 내비게이션의 안내음과 음원을 재생하는 단계가 수행된다. 이때는 운전자가 내비게이션 안내음과 음원을 동시에 재생한 경우가 된다.
- [0071] 다음으로 오디오 모듈(300)에서 내비게이션의 안내음과 음원 신호를 입력받아 상기 내비게이션 안내음에 대한 반대 파형을 생성하는 단계가 수행된다.
- [0072] 반대 파형은 상술한 바와 같이 내비게이션의 안내음과 역위상을 갖는다.
- [0073] 이어서 반대 파형과, 차량 내의 다수의 스피커(200)들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력하는 단계가 수행된다.
- [0074] 오디오 모듈(300)은 반대 파형(a')에 다수의 스피커(200)들의 위치에 따른 각각의 튜닝함수(b1, b2, b3)를 연산한 노이즈 감쇄 파형들을 출력할 수 있다. 노이즈 감쇄 파형들은 반대 파형(a')과 튜닝함수들(b1, b2, b3)의 곱(*)으로 이루어질 수 있다.
- [0075] 따라서 제2스피커(220)의 노이즈 감쇄파형은 $a' * b1$, 제3스피커(230)의 노이즈 감쇄파형은 $a' * b2$, 제4스피커

(240)의 노이즈 감쇄파형은 $a'b_3$ 가 될 수 있다.

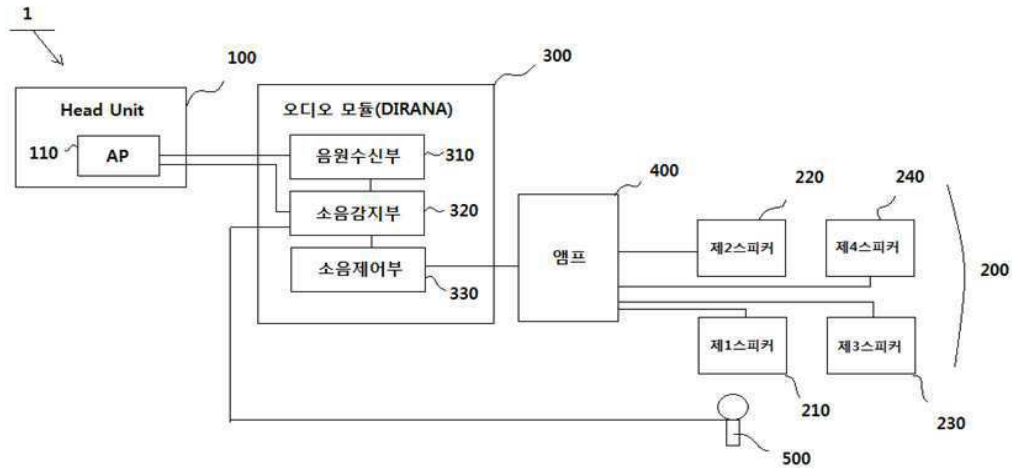
- [0076] 다음으로 스피커(200)들 중 운전석에 위치한 스피커(210)에는 내비게이션 안내음과 음원 신호를 출력하고, 나머지 스피커들(220, 230, 240)에는 노이즈 감쇄 파형들과 음원 신호를 출력하는 소음 제어 단계가 이어진다. 본 단계에서 제1스피커(210)에는 내비게이션 안내음과 음원인 $a+c$ 가 출력되고, 제2스피커(220)는 $(a'b_1)+c$ 인 노이즈 감쇄 파형과 음원이 출력되며, 제3스피커(230)는 $(a'b_2)+c$ 인 노이즈 감쇄파형과 음원이 출력되고, 제4스피커(240)는 $(a'b_3)+c$ 인 노이즈 감쇄파형과 음원이 출력될 수 있다.
- [0077] 상술한 과정까지는 Pre-ANR 기술이 적용되는 단계이다. 여기서 오디오 모듈(300)의 제어는 사용자의 입력 또는 자동적인 방식으로 이루어질 수 있다. 사용자의 입력이란, 동승자가 위치한 스피커에 이어폰 잭을 끼우거나, 소음제거 버튼을 누를 경우 등 특정상황에만 가능하게 할 수 있다. 물론, 사용자의 입력이 없더라도 자동으로 동승자가 위치한 자리에서는 내비게이션 안내음이 들리지 않도록 제어될 수 있다.
- [0078] 소음 제어 단계 이후에는 차량 내부에 설치되는 마이크(500)로 차량 내의 소음을 검출하여 오디오 모듈(300)로 전달하는 단계가 수행된다. 본 단계부터는 ANR 기술을 적용하는 단계로서 상술한 과정은 생략하기로 한다.
- [0079] 이와 같이 본 발명의 차량 내부의 소음 제어 시스템 및 그의 제어방법에 따르면, 노이즈 캔슬링, 스피커 제어로직, 오디오 믹싱 등 적절한 상황에 맞춰 변경하는 방식으로 동작되므로 별도의 조작이 없거나(자동), 사용자의 조작(입력)을 통해 차량 안에서 재생되는 음원들을 내비게이션 소음없이 들을 수 있도록 하여 동승자의 음원감상 환경을 향상시킬 수 있다.
- [0080] 또한, 본 발명의 실시예는 Pre-ANR 기술을 이용하여 내비게이션 안내음을 제거할 뿐만 아니라 ANR 기술을 동시에 사용하여 음원 감상에 불필요한 주행소음 등 다른 내부의 소음 등을 함께 제거할 수 있기 때문에 음원 감상 환경을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0081] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

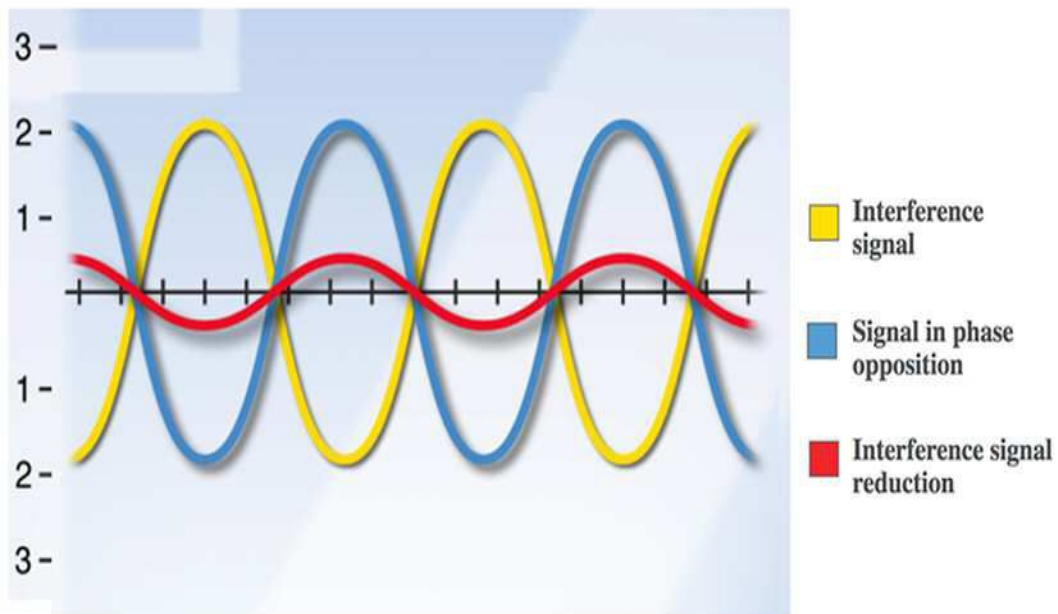
- [0082] 1 : 소음 제어 시스템 100 : 헤드 유닛(Head Unit)
 110 : 오디오 플레이어(AP) 200 : 스피커
 210 : 제1스피커(운전석) 220 : 제2스피커(보조석)
 230 : 제3스피커(좌측후석) 240 : 제4스피커(우측후석)
 300 : 오디오 모듈 310 : 음원수신부
 320 : 소음감지부 330 : 소음제어부
 400 : 앰프 500 : 마이크

도면

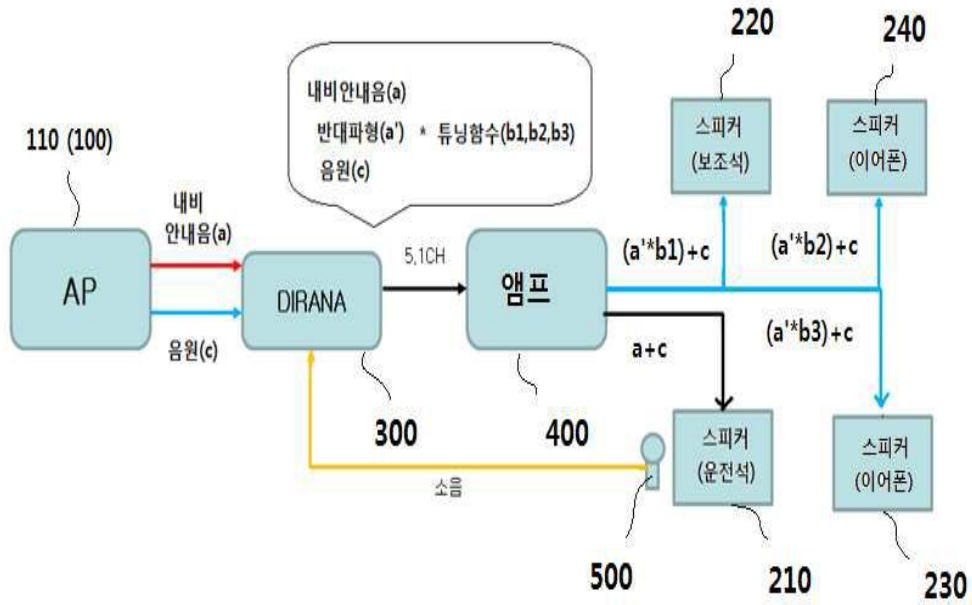
도면1



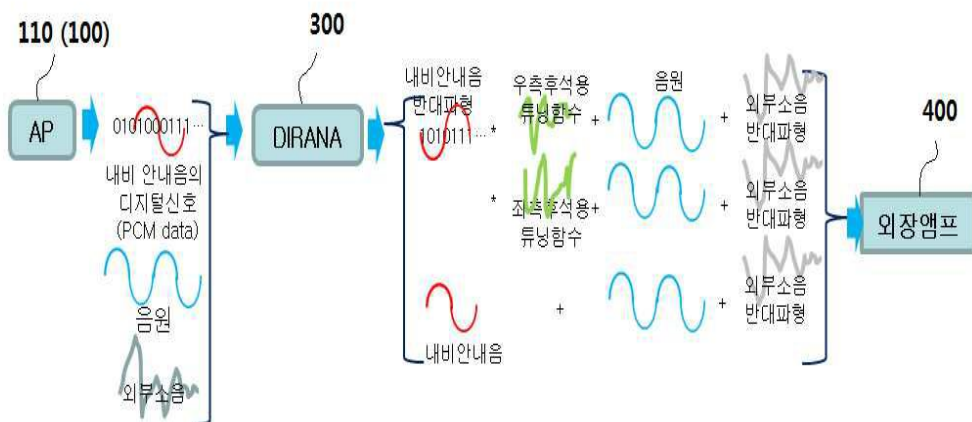
도면2



도면3



도면4



도면5

ANR(Active Noise Reduction)

