

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【참조번호】	DP240508
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	현대모비스 주식회사
【특허고객번호】	1-1998-004570-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인(유한)케이비케이
【대리인번호】	9-2019-100261-5
【지정된변리사】	장지훈, 김용인
【포괄위임등록번호】	2021-073465-1
【발명의 국문명칭】	가상엔진음 출력 제어 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING VIRTUAL ENGINE SOUND
【발명자】	
【성명】	이재영
【성명의 영문표기】	LEE, Jae Young
【주민등록번호】	000000-0XXXXXX
【우편번호】	16891
【주소】	경기도 용인시 기흥구 마북로 240번길 17-2
【출원언어】	국어

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인(유한)케이비케이 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0	면	46,000	원
【가산출원료】	37	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	46,000원			

【발명의 설명】**【발명의 명칭】**

가상엔진음 출력 제어 장치 및 방법 {APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING VIRTUAL ENGINE SOUND}

【기술분야】

【0001】 본 실시예들은 가상엔진음에 관한 것으로, 가속 상황에서는 가상 엔진음을 출력하고, 정적 주행 상황에서는 가상 엔진음을 제거하는 가상엔진음 출력 제어 방법을 적용한 차량에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 일반적으로, EV(Electric Vehicle), HEV(Hybrid Electric Vehicle) 또는 FCEV(Fuel Cell Electric Vehicle)와 같은 전기 차량은, 가솔린이나 디젤 등의 엔진에 전기 모터를 결합하고, 주행 조건에 따라 두 동력원(전기 모터 또는 엔진)이 각각의 특성을 발휘할 수 있는 영역에서 작동하게 함으로써 배기가스의 절감과 함께 연료 소비 효율을 개선할 수 있는 친환경 차량이다.

【0003】 이러한 전기 차량은 ASD(Active Sound Design)를 통해 차량 내부와 외부의 사운드를 변경하거나 개선하기 위하여 음향 강화 기법을 사용하여 차량 소리를 합성하였다.

【0004】 전기 차량은 일반적인 연소 엔진이 가지지 않은 높은 톤의 소리를 발생시켜 소비자에게 엔진 음향에 대한 감성 품질을 만족시키기 위하여,

eASD(Electrical Active Sound Design)를 사용하여 스피커에서 엔진음을 생성 또는 강화한다.

【0005】 하지만, 일반적인 eASD 시스템은 내연 기관과 달리 차량의 동적 특성과 생성된 가상엔진음의 지연 시간이 길어지고, 만들어진 가상엔진음을 운전자가 인식할 경우, 컨텐츠 소비 및 의사 소통에 방해가 발생하는 문제점이 있었다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0006】 상술한 바와 같은 문제점 등을 해결하기 위해 본 발명의 일 실시예는, 주행 상태가 변할 경우에만, 운전자에게 가상엔진음을 제공하고, 안정적인 주행 상황에서는 가상엔진음을 제거하는 가상엔진음 출력 제어 방법을 제공하고자 한다.

【0007】 본 발명에서 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 가상엔진음 출력 제어 장치는, 가속페달, 토크, RPM 중 적어도 하나에 기초하여 가상엔진음을 생성하는 가상엔진음 생성부; 가속페달 입력에 대응

하는 토크 및 차량 속도에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 시점을 판단하는 가상엔진음 출력 시점 판단부; 차량 속도 변화량에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 유지 조건을 판단하는 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부; 및 가상엔진음 출력 시점, 가상엔진음 출력 유지 조건 중 어느 하나에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 이득을 제어하는 가상엔진음 출력 이득 제어부를 포함한다.

【0009】 실시예에 따라, 상기 가상엔진음 출력 시점 판단부는 기저장된 RPM 별 최대 토크 값에 기초하여 RPM 입력 값에 따른 엔진 최대출력 토크를 계산하고, 상기 엔진 최대출력 토크에 기초하여 토크 입력 값을 백분율로 변환하고, 가속페달 입력 값과 백분율로 변환한 토크 값 중 최댓값을 계산하고, 기저장된 차량 속도별 출력 시작 임계값에 기초하여 차량속도 입력 값에 따른 출력 시작 임계값과 계산된 최대 토크 값을 비교하고, 상기 최대 토크 값이 상기 출력 시작 임계값보다 큰 경우, 상기 가상엔진음을 출력하는 시점으로 판단한다.

【0010】 실시예에 따라, 상기 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부는 상기 차량속도 입력 값에 로우 패스 필터를 적용하여 고주파 성분을 제거하고, 고주파 성분이 제거된 차량속도 입력 값을 다운 샘플링하고, 다운 샘플링된 차량속도 입력 값과 기저장된 이전 샘플 간의 차량 속도의 차이 값을 계산하고, 기저장된 차량 속도별 연속 출력 임계값에 기초하여 상기 차량속도 입력 값에 따라 계산된 연속 출력 임계값과 계산된 차량 속도의 차이 값을 비교하고, 상기 계산된 차량 속도의 차이 값이 상기 연속 출력 임계값을 초과하는 경우, 상기 가상엔진음의 출력을 유지하는 것으로 판단한다.

【0011】 실시예에 따라, 상기 계산된 차량 속도의 차이 값이 상기 연속 출력 임계값 이하인 경우, 상기 가상엔진음의 출력을 감소시키는 것으로 판단한다.

【0012】 실시예에 따라, 상기 가상엔진음 출력 이득 제어부는 상기 가상엔진음을 출력하는 시점으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득을 증가시키고, 상기 가상엔진음의 출력을 유지하는 것으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득의 증가 상태를 유지하고, 상기 가상엔진음의 출력을 감소시키는 것으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득을 감소시킨다.

【발명의 효과】

【0013】 본 발명의 실시예들 중 어느 하나에 의하면, 가속 페달과 토크 신호를 결합하여 가상엔진음의 출력을 판단하여 빠른 소리 반응도를 제공하는 효과가 있다.

【0014】 본 발명의 실시예들 중 어느 하나에 의하면, 가상엔진음의 출력 이득을 조정함으로써 가속 상황과 같이 가상 엔진음이 필요한 시점에만 소리를 출력함으로써 주행감과 정숙감을 향상시키는 효과가 있다.

【0015】 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【도면의 간단한 설명】

【0016】 도 1은 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 자율 주행 장치가 적용될 수 있는 자율 주행 제어 시스템의 전체 블록구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 자율 주행 장치가 자율 주행차량에 적용되는 예시를 보인 예시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예들에 따른 차량별 엔진음 출력 시점을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 제어 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 시점 판단 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 유지 조건 판단 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0017】 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있

도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

【0018】 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

【0019】 도 1은 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 자율 주행 장치가 적용될 수 있는 자율 주행 제어 시스템의 전체 블록구성도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예들 중 어느 하나에 의한 자율 주행 장치가 자율주행차량에 적용되는 예시를 보인 예시도이다.

【0020】 우선, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 실시예들에 따른 자율 주행 장치가 적용될 수 있는 자율 주행 제어 시스템(예를 들어, 자율주행차량)의 구조 및 기능에 대하여 설명한다.

【0021】 도 1에 도시된 바와 같이, 자율주행차량(1000)은, 운전 정보 입력 인터페이스(101), 주행 정보 입력 인터페이스(201), 탑승자 출력 인터페이스(301) 및 자율주행차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 자율주행차량의 자율 주행 제어에 필요한 데이터를 송수신하는 자율 주행 통합 제어부(600)를 중심으로 구현될 수 있다. 다만, 자율 주행 통합 제어부(600)를, 당해 명세서 상에서 컨트롤러, 프로세서 또는 간단히 제어부로 지칭할 수도 있다.

【0022】 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 사용자 입력부(100)에 대한 탑승자의 조작에 따른 운전 정보를 운전 정보 입력 인터페이스(101)를 통해 획득할 수 있다. 사용자 입력부(100)는 도 1에 도시된 바와 같이, 주행 모드 스위치(110) 및 컨트롤 패널(120)(예를 들어, 자율주행차량에 장착된 네비게이션 단말, 탑승자가 소지한 스마트폰 또는 태블릿 PC 등등)을 포함할 수 있으며, 이에 따라 운전 정보는 자율주행차량의 주행 모드 정보 및 항법 정보를 포함할 수 있다.

【0023】 예를 들어, 주행 모드 스위치(110)에 대한 탑승자의 조작에 따라 결정되는 자율주행차량의 주행 모드(즉, 자율 주행 모드/수동 주행 모드 또는 스포츠 모드(Sports Mode)/에코 모드(Eco Mode)/안전 모드(Safe Mode)/일반 모드(Normal Mode))가 상기한 운전 정보로서 운전 정보 입력 인터페이스(101)를 통해 자율 주행 통합 제어부(600)로 전달될 수 있다.

【0024】 또한, 탑승자가 컨트롤 패널(120)을 통해 입력하는 탑승자의 목적지, 목적지까지의 경로(목적지까지의 후보 경로 중 탑승자가 선택한 최단 경로 또는 선호 경로 등)와 같은 항법 정보가 상기한 운전 정보로서 운전 정보 입력 인터페이스(101)를 통해 자율 주행 통합 제어부(600)로 전달될 수 있다.

【0025】 한편, 컨트롤 패널(120)은 자율주행차량의 자율 주행 제어를 위한 정보를 탑승자가 입력하거나 수정하기 위한 UI (User Interface)를 제공하는 터치 스크린 패널로 구현될 수도 있으며, 이 경우 전술한 주행 모드 스위치(110)는 컨트롤 패널(120) 상의 터치 버튼으로 구현될 수도 있다.

【0026】 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 주행 상태를 나타내는 주행 정보를 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 획득할 수 있다. 주행 정보는 탑승자가 조향휠을 조작함에 따라 형성되는 조향각과, 가속 페달 또는 브레이크 페달을 답입함에 따라 형성되는 가속 페달 스트로크 또는 브레이크 페달의 스트로크와, 자율주행차량에 형성되는 거동으로서 차량 속도, 가속도, 요, 피치 및 롤 등 자율주행차량의 주행 상태 및 거동을 나타내는 다양한 정보를 포함할 수 있으며, 상기 각 주행 정보는 도 1에 도시된 바와 같이, 조향각 센서(210), APS(Accel Position Sensor)/PTS(Pedal Travel Sensor)(220), 차량 속도 센서(230), 가속도 센서(240), 요/피치/롤 센서(250)를 포함하는 주행 제어부(200)에 의해 검출될 수 있다.

【0027】 나아가, 자율주행차량의 주행 정보는 자율주행차량의 위치 정보를 포함할 수도 있으며, 자율주행차량의 위치 정보는 자율주행차량에 적용된 GPS(Global Positioning System) 수신기(260)를 통해 획득될 수 있다. 이러한 주행 정보는 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 자율 주행 통합 제어부(600)로 전달되어 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 자율주행차량의 주행을 제어하기 위해 활용될 수 있다.

【0028】 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 탑승자에게 제공되는 주행 상태 정보를 탑승자 출력 인터페이스(301)를 통해 출력부(300)로 전달할 수 있다. 즉, 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 주행 상태 정보를 출력부(300)로 전달함으로써, 출력부

(300)를 통해 출력되는 주행 상태 정보를 기반으로 탑승자가 자율주행차량의 자율 주행 상태 또는 수동 주행 상태를 확인하도록 할 수 있으며, 상기 주행 상태 정보는 이를테면 현재 자율주행차량의 주행 모드, 변속 레인지, 차량 속도 등 자율주행 차량의 주행 상태를 나타내는 다양한 정보를 포함할 수 있다.

【0029】 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 상기한 주행 상태 정보와 함께 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 탑승자에게 경고가 필요한 것으로 판단된 경우, 탑승자 출력 인터페이스(301)를 통해 경고 정보를 출력부(300)로 전달하여 출력부(300)가 탑승자에게 경고를 출력하도록 할 수 있다. 이러한 주행 상태 정보 및 경고 정보를 청각적 및 시각적으로 출력하기 위해 출력부(300)는 도 1에 도시된 바와 같이 스피커(310) 및 디스플레이 장치(320)를 포함할 수 있다. 이때, 디스플레이 장치(320)는 전술한 컨트롤 패널(120)과 동일한 장치로 구현될 수도 있고, 분리된 독립적인 장치로 구현될 수도 있다.

【0030】 또한, 자율 주행 통합 제어부(600)는 자율주행차량의 자율 주행 모드 또는 수동 주행 모드에서 자율주행차량의 주행 제어를 위한 제어 정보를 자율주행차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 자율주행차량에 적용된 하위 제어 시스템(400)으로 전달할 수 있다. 자율주행차량의 주행 제어를 위한 하위 제어 시스템(400)은 도 1에 도시된 바와 같이 엔진 제어 시스템(410), 제동 제어 시스템(420) 및 조향 제어 시스템(430)을 포함할 수 있으며, 자율 주행 통합 제어부(600)는 상기 제어 정보로서 엔진 제어 정보, 제동 제어 정보 및 조향 제어 정보를 자율주행 차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 각 하위 제어 시스템(410, 420, 430)으로

전달할 수 있다. 이에 따라, 엔진 제어 시스템(410)은 엔진에 공급되는 연료를 증가 또는 감소시켜 자율주행차량의 차량 속도 및 가속도를 제어할 수 있고, 제동 제어 시스템(420)은 자율주행차량의 제동력을 조절하여 자율주행차량의 제동을 제어할 수 있으며, 조향 제어 시스템(430)은 자율주행차량에 적용된 조향 장치(예: MDPS(Motor Driven Power Steering) 시스템)를 통해 자율주행차량의 조향을 제어할 수 있다.

【0031】 상기한 것과 같이 본 실시예의 자율 주행 통합 제어부(600)는 운전 정보 입력 인터페이스(101) 및 주행 정보 입력 인터페이스(201)를 통해 탑승자의 조작에 따른 운전 정보 및 자율주행차량의 주행 상태를 나타내는 주행 정보를 각각 획득하고, 자율 주행 알고리즘에 따라 생성되는 주행 상태 정보 및 경고 정보를 탑승자 출력 인터페이스(301)를 통해 출력부(300)로 전달할 수 있으며, 또한 자율 주행 알고리즘에 따라 생성되는 제어 정보를 자율주행차량 제어 출력 인터페이스(401)를 통해 하위 제어 시스템(400)으로 전달하여 자율주행차량의 주행 제어가 이루어지도록 동작할 수 있다.

【0032】 한편, 자율주행차량의 안정적인 자율 주행을 보장하기 위해서는 자율주행차량의 주행 환경을 정확하게 예측함으로써 주행 상태를 지속적으로 모니터링하고 예측된 주행 환경에 맞추어 주행을 제어해야 할 필요가 있으며, 이를 위해 본 실시예의 자율 주행 장치는 도 1에 도시된 바와 같이 주변 자율주행차량, 보행자, 도로 또는 고정 시설물(예: 신호등, 이정표, 교통 표지판, 공사 펜스 등) 등 자율주행차량의 주변 객체를 검출하기 위한 센서부(500)를 포함할 수 있다.

【0033】 센서부(500)는 도 1에 도시된 바와 같이 자율주행차량 외부의 주변 객체를 검출하기 위해 라이다 센서(510), 레이더 센서(520) 및 카메라 센서(530) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

【0034】 라이다 센서(510)는 자율주행차량 주변으로 레이저 신호를 송신하고 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 신호를 수신함으로써, 자율주행차량 외부의 주변 객체를 검출할 수 있으며, 그 사양에 따라 미리 정의되어 있는 설정 거리, 설정 수직 화각(Vertical Field Of View) 및 설정 수평 화각 범위(Horizontal Field Of View) 이내에 위치한 주변 객체를 검출할 수 있다. 라이다 센서(510)는 자율주행차량의 전면, 상부 및 후면에 각각 설치되는 전방 라이다 센서(511), 상부 라이다 센서(512) 및 후방 라이다 센서(513)를 포함할 수 있으나, 그 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다. 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 레이저 신호의 유효성을 판단하기 위한 임계값은 자율 주행 통합 제어부(600)의 메모리(미도시)에 미리 저장되어 있을 수 있으며, 자율 주행 통합 제어부(600)는 라이다 센서(510)를 통해 송신된 레이저 신호가 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 시간을 측정하는 방식을 통해 해당 객체의 위치(해당 객체까지의 거리를 포함한다), 속도 및 이동 방향을 판단할 수 있다.

【0035】 레이더 센서(520)는 자율주행차량 주변으로 전자파를 방사하고 해당 객체에 반사되어 되돌아오는 신호를 수신함으로써, 자율주행차량 외부의 주변 객체를 검출할 수 있으며, 그 사양에 따라 미리 정의되어 있는 설정 거리, 설정 수직 화각 및 설정 수평 화각 범위 이내에 위치한 주변 객체를 검출할 수 있다. 레이더

센서(520)는 자율주행차량의 전면, 좌측면, 우측면 및 후면에 각각 설치되는 전방 레이더 센서(521), 좌측 레이더 센서(521), 우측 레이더 센서(522) 및 후방 레이더 센서(523)를 포함할 수 있으나, 그 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다. 자율 주행 통합 제어부(600)는 레이더 센서(520)를 통해 송수신된 전자파의 파워(Power)를 분석하는 방식을 통해 해당 객체의 위치(해당 객체까지의 거리를 포함한다), 속도 및 이동 방향을 판단할 수 있다.

【0036】 카메라 센서(530)는 자율주행차량 주변을 촬상하여 자율주행차량 외부의 주변 객체를 검출할 수 있으며, 그 사양에 따라 미리 정의되어 있는 설정 거리, 설정 수직 화각 및 설정 수평 화각 범위 이내에 위치한 주변 객체를 검출할 수 있다.

【0037】 카메라 센서(530)는 자율주행차량의 전면, 좌측면, 우측면 및 후면에 각각 설치되는 전방 카메라 센서(531), 좌측 카메라 센서(532), 우측 카메라 센서(533) 및 후방 카메라 센서(534)를 포함할 수 있으나, 그 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다. 자율 주행 통합 제어부는 카메라 센서(530)를 통해 촬상된 이미지에 대하여 미리 정의된 영상 처리 프로세싱을 적용함으로써 해당 객체의 위치(해당 객체까지의 거리를 포함한다), 속도 및 이동 방향 등을 판단할 수가 있다.

【0038】 또한, 자율주행차량 내부를 촬상하기 위한 내부 카메라 센서(535)가 자율주행차량의 내부의 소정 위치(예: 리어뷰 미러)에 장착되어 있을 수 있으며, 자율 주행 통합 제어부(600)는 내부 카메라 센서(535)를 통해 획득된 이미지를 기

반으로 탑승자의 거동 및 상태를 모니터링하여 전술한 출력부(300)를 통해 탑승자에게 안내 또는 경고를 출력할 수도 있다.

【0039】 라이다 센서(510), 레이더 센서(520) 및 카메라 센서(530)뿐만 아니라, 센서부(500)는 도 1에 도시된 바와 같이 초음파 센서(540)를 더 포함할 수도 있으며, 이와 함께 자율주행차량의 주변 객체를 검출하기 위한 다양한 형태의 센서가 센서부(500)에 더 채용될 수도 있다.

【0040】 도 2는 본 실시예의 이해를 돕기 위해 전방 라이다 센서(511) 또는 전방 레이더 센서(521)가 자율주행차량의 전면에 설치되고, 후방 라이다 센서(513) 또는 후방 레이더 센서(524)가 자율주행차량의 후면에 설치되며, 전방 카메라 센서(531), 좌측 카메라 센서(532), 우측 카메라 센서(533) 및 후방 카메라 센서(534)가 각각 자율주행차량의 전면, 좌측면, 우측면 및 후면에 설치된 예시를 도시하고 있으나, 전술한 것과 같이 각 센서의 설치 위치 및 설치 수는 특정 실시예로 제한되지 않는다.

【0041】 나아가, 센서부(500)는 자율주행차량에 탑승한 탑승자의 상태 판단을 위해, 탑승자의 생체 신호(예: 심박수, 심전도, 호흡, 혈압, 체온, 뇌파, 혈류(맥파) 및 혈당 등)를 검출하기 위한 생체 센서를 더 포함할 수도 있으며, 생체 센서로는 심박수 센서, 심전도(Electrocardiogram) 센서, 호흡 센서, 혈압 센서, 체온 센서, 뇌파(Electroencephalogram) 센서, 혈류(Photoplethysmography) 센서 및 혈당 센서 등이 있을 수 있다.

【0042】 마지막으로, 센서부(500)는 마이크(550)를 추가적으로 부가하고 있

으며, 내부 마이크(551) 및 외부 마이크(552)는 각각 다른 용도를 위해 사용된다.

【0043】 내부 마이크(551)는, 예를 들어 자율주행차량(1000)에 탑승한 탑승자의 음성을 AI 등에 기반하여 분석하거나 또는 직접적인 음성 명령에 즉각적으로 반응하기 위해 사용될 수 있다.

【0044】 반면, 외부 마이크(552)는, 예를 들어 자율주행차량(1000)의 외부에서 발생하는 다양한 소리를 딥러닝 등 다양한 분석틀로 분석하여 안전 운행 등에 적절히 대응하기 위한 용도로 사용될 수가 있다.

【0045】 참고로, 도 2에 도시된 부호는 도 1에 도시된 부호와 동일 또는 유사한 기능을 수행할 수 있으며, 도 2는 도 1과 비교하여 각 구성요소들의 상대적 위치 관계(자율주행차량(1000) 내부를 기준으로)를 보다 상세히 예시하였다.

【0046】 도 3은 본 발명의 일 실시예들에 따른 차량별 엔진음 출력 시점을 설명하기 위한 도면이다.

【0047】 도 3(a)은 내연 기관 차량의 엔진음 출력 시점을 설명하기 위한 도면이고, 도 3(b)은 eASD(Electrical Active Sound Design) 시스템을 포함한 차량의 가상엔진음 출력 시점을 설명하기 위한 도면이고, 도 3(c)은 본 발명에 따른 가상엔진음 출력 제어 방법을 적용한 차량의 가상엔진음 출력 시점을 설명하기 위한 도면이다.

【0048】 도 3 (a)에 도시된 바와 같이, 내연기관은 운전자가 가속 페달을 밟으면(Driver Accelerator Pedal), 가속 페달량에 따른 토크(Engine/Motor Torque)

를 생성하기 위하여 흡기, 압축, 폭발, 배기 등으로 구성된 행정을 수행할 수 있다. 이를 통해, 내연기관은 연료의 화학 에너지를 변환하여 운동 에너지를 얻게 되며, 동력으로 변환되지 않고 진동 등으로 손실된 에너지로부터 소리(Engine Sound)가 생성될 수 있다. 이러한 내연기관은 운전자가 페달을 밟았을 때 소리 생성까지 지연속도(latency)가 짧은 특징을 가질 수 있다.

【0049】 도 3 (b)에 도시된 바와 같이, eASD 시스템은 운전자가 가속 페달을 밟으면(Driver Accelerator Pedal), 페달량에 따른 토크(Engine/Motor Torque)를 생성하고, 게이트웨이 시그널(Gateway signal)을 통해 엔진 토크 신호를 받은 eASD 소리 생성부(eASD Sound Generator)가 소리(Engine Sound)를 생성할 수 있다. 이러한 eASD 시스템은 소리 생성까지 지연속도(latency)가 내연기관보다는 느린 특징을 가질 수 있다.

【0050】 따라서, eASD 시스템은 통해 생성된 차량의 엔진 소리와 차량이 가속감을 주행하는 시차와 다를 수 있으며 이러한 시차의 차이가 기설정된 범위를 넘는 경우, 운전자는 차량의 엔진소리를 만들어진 소리로 인식하게 되어 이질감을 느끼게 되는 문제점이 발생하게 된다.

【0051】 이러한 문제점을 해결하기 위해, 도 3(c)와 같이 본 발명에 따른 가상엔진음 출력 제어 방법은 차량의 가속감과 소리 발생 시점을 일치시키기 위해 가속 페달(Driver Accelerator Pedal), 토크(Engine/Motor Torque) 그리고 가속도 값(Vehicle Acceleration)을 사용하여 소리 제어를 수행할 수 있다. 이때, 가속 페달은 운전자의 의도를 가장 빠르게 전달하는 수단이지만, 차량별로 속도에 따라 가속

페달량이 높더라도 요청되는 토크량은 작을 수 있다. 따라서 소리 발생 시점을 앞당기기 위하여, 반응도가 빠른 가속 페달량과 정규화된 요청 토크량을 사용하여 소리 발생 시점을 앞당길 수 있다.

【0052】 또한, 본 발명에 따른 가상엔진음 출력 제어 방법은 내연 기관과 유사한 지연 시간을 제공하기 위하여 가속 페달과 정규화된 토크 값을 사용하여 출력 시점을 판단하고, 운전자 의도(가속 페달 등)에 따라 반응한 속도 변화를 사용하여 출력 유지 조건을 판단할 수 있다.

【0053】 도 4는 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 제어 장치를 설명하기 위한 도면이다.

【0054】 도 4를 참조하면, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상엔진음 생성부(2100), 가상엔진음 출력 시점 판단부(2200), 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300) 및 가상엔진음 출력 이득 제어부(2400)를 포함할 수 있다.

【0055】 가상엔진음 생성부(2100)는 가속페달(Aps), 토크(Torque) 및 분당회전수(RPM)에 기초하여 가상엔진음을 생성할 수 있다. 생성된 가상엔진음은 차량 내에 배치된 스피커 또는 외장 앰프(AMP)를 통해 사용자에게 출력 될 수 있다.

【0056】 가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 가속페달 입력에 대응하는 토크 및 차량 속도에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 시점을 판단할 수 있다.

【0057】 이를 위해, 가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 기저장된 RPM 별 최대 토크 값에 기초하여 RPM 입력 값에 따른 엔진 최대출력 토크를 계산할 수 있

다.

【0058】가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 엔진 최대출력 토크에 기초하여 토크 입력 값을 백분율로 변환할 수 있다.

【0059】가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 가속페달 입력 값과 백분율로 변환한 토크 값 중 최대 값을 계산할 수 있다.

【0060】가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 기저장된 차량 속도별 출력 시작 임계값에 기초하여 차량속도 입력 값에 따른 출력 시작 임계값과 계산된 최대 토크 값을 비교할 수 있다.

【0061】가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 최대 토크 값이 상기 출력 시작 임계값보다 큰 경우, 상기 가상엔진음을 출력하는 시점으로 판단할 수 있다.

【0062】가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 차량 속도 변화량에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 유지 조건을 판단할 수 있다.

【0063】이를 위해, 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 차량속도 입력 값에 로우 패스 필터를 적용하여 고주파 성분을 제거할 수 있다.

【0064】가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 고주파 성분이 제거된 차량속도 입력 값을 다운 샘플링(down sampling)할 수 있다. 다운 샘플링은 데시메이션(decimation)을 포함할 수 있다.

【0065】가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 다운 샘플링된 차량속도 입력 값과 기저장된 이전 샘플 간의 차량 속도의 차이 값을 계산할 수 있다.

【0066】가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 기저장된 차량 속도별 연속 출력 임계값에 기초하여 상기 차량속도 입력 값에 따라 계산된 연속 출력 임계값과 계산된 차량 속도의 차이 값을 비교할 수 있다.

【0067】가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 계산된 차량 속도의 차이가 값이 상기 연속 출력 임계값을 초과하는 경우, 상기 가상엔진음의 출력을 유지하는 것으로 판단할 수 있다.

【0068】가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 계산된 차량 속도의 차이가 값이 상기 연속 출력 임계값 이하인 경우, 상기 가상엔진음의 출력을 감소시키는 것으로 판단할 수 있다.

【0069】가상엔진음 출력 이득 제어부(2400)는 가상엔진음 출력 시점, 상기 가상엔진음 출력 유지 조건 중 어느 하나에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 이득을 제어할 수 있다.

【0070】가상엔진음 출력 이득 제어부(2400)는 상기 가상엔진음을 출력하는 시점으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득을 증가시킬 수 있다.

【0071】가상엔진음 출력 이득 제어부(2400)는 가상엔진음의 출력을 유지하는 것으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득의 증가 상태를 유지할 수 있다.

【0072】가상엔진음 출력 이득 제어부(2400)는 가상엔진음의 출력을 감소시키는 것으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득을 감소시킬 수 있다.

【0073】 예를 들어, 가상엔진음 출력 이득 제어부(2400)는 가상엔진음을 출력 이득을 제어함으로써 가속 상황에서만 가상엔진음을 출력하고, 정적인 상황에서는 무음을 유지할 수 있다.

【0074】 도 5는 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 시점 판단 방법을 설명하기 위한 도면이다.

【0075】 도 5를 참조하면, 가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 가속페달 값(APS), 토크 값(Torque) 값을 수신할 수 있다.

【0076】 가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 가속페달 값(APS)과 토크 값(Torque)의 단위가 다르므로 토크 값의 정규화를 수행할 수 있다.

【0077】 이를 위해, 가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 RPM에 따른 최대 토크 값이 저장된 록업테이블(Max Torque LUT)을 이용할 수 있다. 따라서, 가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 입력된 RPM 값과 최대 토크 값이 저장된 록업테이블을 이용하여 백분율로 정규화된 토크 값을 계산할 수 있다.

【0078】 가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 가속페달 입력 값과 계산된 정규화된 토크 값을 중 최대 값(MAX)을 계산할 수 있다.

【0079】 그리고, 가상엔진음 출력 시점 판단부(2200)는 계산된 최대 값(MAX)과 기저장된 차량 속도(Speed)에 따라 가변되는 임계값(start Threshold LUT)을 사용하여 출력 시점(Start Condition)을 판단할 수 있다.

【0080】 도 6은 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 유지 조건 판단 방법을 설명하기 위한 도면이다.

【0081】 도 6을 참조하면, 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 가속 페달 입력 및 토크 입력 변화에 의하여 영향을 받는 차량 속도 변화를 감지하기 위하여 출력을 유지할 것인지 판단할 수 있다

【0082】 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 짧은 주기 신호인 차량 속도(Speed)에 로우패스필터(LPF: Low Pass Filter)를 적용하여 고주파 성분을 제거하고 다운 샘플링(decimation)하여 거시적인 관점에서 차량 움직임을 확인할 수 있다.

【0083】 그리고, 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 속도 변화를 판단하기 위하여 다운 샘플링된 현재 차량 속도와 기저장된 이전(n) 샘플의 차량 속도 간의 차량 속도 차이를 계산할 수 있다.

【0084】 이후, 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 계산된 차량 속도 차이 값과 차량 속도별로 가변하는 임계값(Continue Threshold LUT)과 비교할 수 있다. 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부(2300)는 비교 결과에 기초하여 가상엔진음의 출력 유지 조건(Continue Condition)을 판단할 수 있다.

【0085】 도 7은 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.

【0086】 도 7을 참조하면, 그래프는 가속 페달 값(APS)과, 정규화된 토크(Torque) 값, 차량 속도(Speed)의 변화를 나타낼 수 있다.

【0087】 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가속 페달(APS) 값이 입력되어 정규화 토크(Torque) 값이 증가하면, 가속 페달 값, 정규화 토크 값 중 신호 변화량이 더 큰 신호 값에 기초하여 가상엔진음 출력 시작 시점을 판단할 수 있다. 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상엔진음 출력 시작 시점부터 출력 이득을 증가시킬(fade in) 수 있다.

【0088】 예를 들어, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 정규화된 토크 값의 변화량이 가속 페달 값의 변화량보다 큰 경우, 토크 값에 기초하여 가상엔진음 출력 시작 시점을 판단할 수 있다. 따라서, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 토크 값과 차량 속도(Speed) 값을 비교하여 토크 값이 높은 시점을 가상엔진음 출력 시작 시점으로 판단할 수 있다.

【0089】 그리고, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상엔진음 출력 시작 시점 이후 차량 속도(Speed)의 변화에 기초하여 가속 상황인지 판단할 수 있다. 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 차량이 가속 상황으로 판단되는 경우, 가상엔진음의 출력이득을 제어할 수 있다.

【0090】 예를 들어, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상엔진음 출력 시작 시점 이후 차량 속도(Speed) 값이 가속 페달(ASP) 값보다 낮은 경우, 가상엔진음의 출력 이득이 증가되도록 제어할 수 있다. 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치

(2000)는 차량 속도(Speed) 값이 가속 페달(ASP) 값보다 높은 경우, 가상엔진음의 출력 이득을 유지하도록 제어할 수 있다.

【0091】 한편, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상엔진음 출력 시점 이후, 차량 속도(Speed)의 변화가 출력 유지 조건을 만족하는지 판단할 수 있다.

【0092】 이를 통해, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 출력 시점 이후 속도 변화 기준 유지 조건을 판단하여 가상 엔진음을 지속적으로 출력할 것인지 결정할 수 있다. 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 출력 유지 조건을 불만족할 경우에는 출력 이득을 감소시켜서(fade out) 가상 엔진음이 없는 정숙한 상태를 유지할 수 있다.

【0093】 예를 들어, 출력 유지 조건은 차량이 가속 상황이 유지되는 것일 수 있다. 즉, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상엔진음 출력 시작 시점 이후 차량 속도(Speed) 값의 변화가 중단되면 가상엔진음 출력 유지 조건을 만족하지 않은 것으로 판단하여 가상엔진음의 출력 이득을 감소시킬 수 있다.

【0094】 따라서, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상 엔진음 생성부(2400)를 통해 출력 이득을 제어함으로써 가속 상황에서만 가상엔진음이 출력되도록 제어하고, 정적인 상황에서는 무음을 유지할 수 있다. 이를 통해 운전자가 음악 등의 다른 소리를 편하게 들을 수 있는 장점이 있다.

【0095】 또한, 본 발명에 따른 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가속 상황에서는 가상 엔진음을 통하여 운전자에게 주행의 즐거움과 함께 청각적으로

속도, 토크 등의 정보를 제공할 수 있는 장점이 있다.

【0096】 도 8은 본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

【0097】 도 8을 참조하면, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상엔진음 출력 제어가 시작되면, RPM 별 최대 토크 값을 룩업테이블(LUT)에 저장할 수 있다(S10).

【0098】 상기 S10 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 차량 속도 별 출력 시작 임계값을 룩업테이블(LUT)에 설정할 수 있다(S20).

【0099】 상기 S20 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 차량 속도 별 연속 출력 임계값을 룩업테이블(LUT)에 설정할 수 있다(S30).

【0100】 상기 S30 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가속페달 값(APS), 토크 값, RPM 값, 차량 속도(Speed) 값을 입력 받을 수 있다(S40).

【0101】 상기 S40 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 RPM 별 최대 토크 값을 저장한 룩업테이블(LUT)에 기초하여 현재 RPM 일 때 최대 토크(Torque) 값을 입력받을 수 있다(S50).

【0102】 상기 S50 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 최대 토크 값을 사용하여 입력 토크(Torque)를 100분율로 변환할 수 있다(S60).

【0103】 상기 S60 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가속 페달 값(APS)과 100분율로 변환된 토크(Toque) 값 중 최대 값을 계산할 수 있다(S70).

【0104】상기 S70 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 계산된 최댓값이 현재 차량 속도(Speed)에 따른 차량 속도별 출력 시작 임계값보다 큰지 판단할 수 있다(S80).

【0105】상기 S80 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 계산된 최댓값이 현재 차량 속도에 따른 차량 속도별 출력 시작 임계값보다 크지 않은 경우, 상기 S40 단계를 다시 수행할 수 있다.

【0106】한편, 상기 S80 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 계산된 최댓값이 현재 차량 속도에 따른 차량 속도별 출력 시작 임계값보다 큰 경우, 가상엔진음 게인(Gain)의 증가(Fade in)를 시작할 수 있다(S90).

【0107】상기 S90 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 로우패스 필터(LPF)를 사용하여 차량 속도(Speed) 신호의 고주파 성분을 제거할 수 있다(S100).

【0108】상기 S100 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 고주파 성분이 제거된 차량 속도(Speed) 신호를 데시메이션(decimation)하여 표본화 주파수를 감소시킬 수 있다(S110).

【0109】상기 S110 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 현재 차량 속도와 n 샘플 전 차량 속도와의 차이를 계산할 수 있다(S120).

【0110】상기 S120 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 계산된 차량 속도 차이 값이 현재 차량 속도에 따른 임계값보다 큰지 판단할 수 있다

(S130).

【0111】 상기 S130 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 계산된 차량 속도 차이 값이 현재 차량 속도에 따른 임계값보다 큰 경우, 가상엔진음 계인 증가 상태를 유지할 수 있다(S140). 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 S40 단계를 다시 수행할 수 있다.

【0112】 한편, 상기 S130 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 계산된 차량 속도 차이 값이 현재 차량 속도에 따른 임계값보다 크지 않은 경우, 가상엔진음 계인을 감소시킬(Fade Out) 수 있다(S150).

【0113】 상기 S150 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상엔진음 출력 조건을 만족하는지 판단할 수 있다(S160).

【0114】 상기 S160 단계 이후, 가상엔진음 출력 제어 장치(2000)는 가상엔진음 출력 조건을 만족하는 경우, S40 단계를 다시 수행할 수 있다.

【0115】 즉, 본 발명의 기술적 사상은, 자율주행차량 전체에도 적용 가능하며 또는 자율주행차량 내부의 일부 구성에만 적용될 수도 있다. 본 발명의 권리범위는 특허청구범위에 기재된 사항에 따라 결정되어야 한다.

【0116】 본 발명의 또 다른 양태(aspect)로서, 앞서 설명한 제안 또는 발명의 동작이 "컴퓨터"(시스템 온 칩(system on chip; SoC) 또는 마이크로 프로세서 등을 포함하는 포괄적인 개념)에 의해 구현, 실시 또는 실행될 수 있는 코드 또는 상기 코드를 저장 또는 포함한 어플리케이션, 컴퓨터-판독 가능한 저장 매체 또는

컴퓨터 프로그램 제품(product) 등으로도 제공될 수 있으며, 이 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

【0117】 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다.

【0118】 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시예들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

【청구범위】**【청구항 1】**

가속페달, 토크, RPM 중 적어도 하나에 기초하여 가상엔진음을 생성하는 가상엔진음 생성부;

가속페달 입력에 대응하는 토크 및 차량 속도에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 시점을 판단하는 가상엔진음 출력 시점 판단부;

차량 속도 변화량에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 유지 조건을 판단하는 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부; 및

가상엔진음 출력 시점, 가상엔진음 출력 유지 조건 중 어느 하나에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 이득을 제어하는 가상엔진음 출력 이득 제어부를 포함하는 가상엔진음 출력 제어 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 가상엔진음 출력 시점 판단부는

기저장된 RPM 별 최대 토크 값에 기초하여 RPM 입력 값에 따른 엔진 최대출력 토크를 계산하고,

상기 엔진 최대출력 토크에 기초하여 토크 입력 값을 백분율로 변환하고,

가속페달 입력 값과 백분율로 변환한 토크 값 중 최대 값을 계산하고,

기저장된 차량 속도별 출력 시작 임계값에 기초하여 차량속도 입력 값에 따

른 출력 시작 임계값과 계산된 최대 토크 값을 비교하고,

상기 최대 토크 값이 상기 출력 시작 임계값보다 큰 경우, 상기 가상엔진을
을 출력하는 시점으로 판단하는 것을 특징으로 하는

가상엔진 출력 제어 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 가상엔진 출력 유지 조건 판단부는

상기 차량속도 입력 값에 로우 패스 필터를 적용하여 고주파 성분을 제거하
고,

고주파 성분이 제거된 차량속도 입력 값을 다운 샘플링하고,

다운 샘플링된 차량속도 입력 값과 기저장된 이전 샘플 간의 차량 속도의 차
이 값을 계산하고,

기저장된 차량 속도별 연속 출력 임계값에 기초하여 상기 차량속도 입력 값
에 따라 계산된 연속 출력 임계값과 계산된 차량 속도의 차이 값을 비교하고,

상기 계산된 차량 속도의 차이 값이 상기 연속 출력 임계값을 초과하는
경우, 상기 가상엔진 출력 유지를 하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는

가상엔진 출력 제어 장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 계산된 차량 속도의 차이 값이 상기 연속 출력 임계값 이하인 경우, 상기 가상엔진음의 출력을 감소시키는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는

가상엔진음 출력 제어 장치.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 가상엔진음 출력 이득 제어부는

상기 가상엔진음을 출력하는 시점으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득을 증가시키고,

상기 가상엔진음의 출력을 유지하는 것으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득의 증가 상태를 유지하고,

상기 가상엔진음의 출력을 감소시키는 것으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득을 감소시키는 것을 특징으로 하는

가상엔진음 출력 제어 장치.

【청구항 6】

가속페달, 토크, RPM 중 적어도 하나에 기초하여 가상엔진음을 생성하는 단계;

가속페달 입력에 대응하는 토크 및 차량 속도에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 시점을 판단하는 단계;

차량 속도 변화량에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 유지 조건을 판단하는

단계; 및

가상엔진음 출력 시점, 가상엔진음 출력 유지 조건 중 어느 하나에 기초하여
상기 가상엔진음의 출력 이득을 제어하는 단계를 포함하는

가상엔진음 출력 제어 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 가속페달 입력에 대응하는 토크 및 차량 속도에 기초하여 상기 가상엔
진음의 출력 시점을 판단하는 단계는

기저장된 RPM 별 최대 토크 값에 기초하여 RPM 입력 값에 따른 엔진 최대출
력 토크를 계산하는 단계;

상기 엔진 최대출력 토크에 기초하여 토크 입력 값을 백분율로 변환하는 단
계;

가속페달 입력 값과 백분율로 변환한 토크 값 중 최대 값을 계산하는 단계;

기저장된 차량 속도별 출력 시작 임계값에 기초하여 차량속도 입력 값에 따
른 출력 시작 임계값과 계산된 최대 토크 값을 비교하는 단계; 및

상기 최대 토크 값이 상기 출력 시작 임계값보다 큰 경우, 상기 가상엔진음
을 출력하는 시점으로 판단하는 단계를 포함하는

가상엔진음 출력 제어 방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 차량 속도 변화량에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 유지 조건을 판단하는 단계는

상기 차량속도 입력 값에 로우 패스 필터를 적용하여 고주파 성분을 제거하는 단계;

고주파 성분이 제거된 차량속도 입력 값을 다운 샘플링하는 단계;

다운 샘플링된 차량속도 입력 값과 기저장된 이전 샘플 간의 차량 속도의 차이 값을 계산하는 단계;

기저장된 차량 속도별 연속 출력 임계값에 기초하여 상기 차량속도 입력 값에 따라 계산된 연속 출력 임계값과 계산된 차량 속도의 차이 값을 비교하는 단계; 및

상기 계산된 차량 속도의 차이 값이 상기 연속 출력 임계값을 초과하는 경우, 상기 가상엔진음의 출력을 유지하는 것으로 판단하는 단계를 포함하는

가상엔진음 출력 제어 방법.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 차량 속도 변화량에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 유지 조건을 판단하는 단계는

상기 계산된 차량 속도의 차이 값이 상기 연속 출력 임계값 이하인 경우, 상기 가상엔진음의 출력을 감소시키는 것으로 판단하는 단계를 더 포함하는

가상엔진음 출력 제어 방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

가상엔진음 출력 시점, 가상엔진음 출력 유지 조건 중 어느 하나에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 이득을 제어하는 단계를

상기 가상엔진음을 출력하는 시점으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득을 증가시키는 단계;

상기 가상엔진음의 출력을 유지하는 것으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득의 증가 상태를 유지하는 단계; 및

상기 가상엔진음의 출력을 감소시키는 것으로 판단되면 상기 가상엔진음의 출력 이득을 감소시키는 단계를 포함하는

가상엔진음 출력 제어 방법.

【요약서】**【요약】**

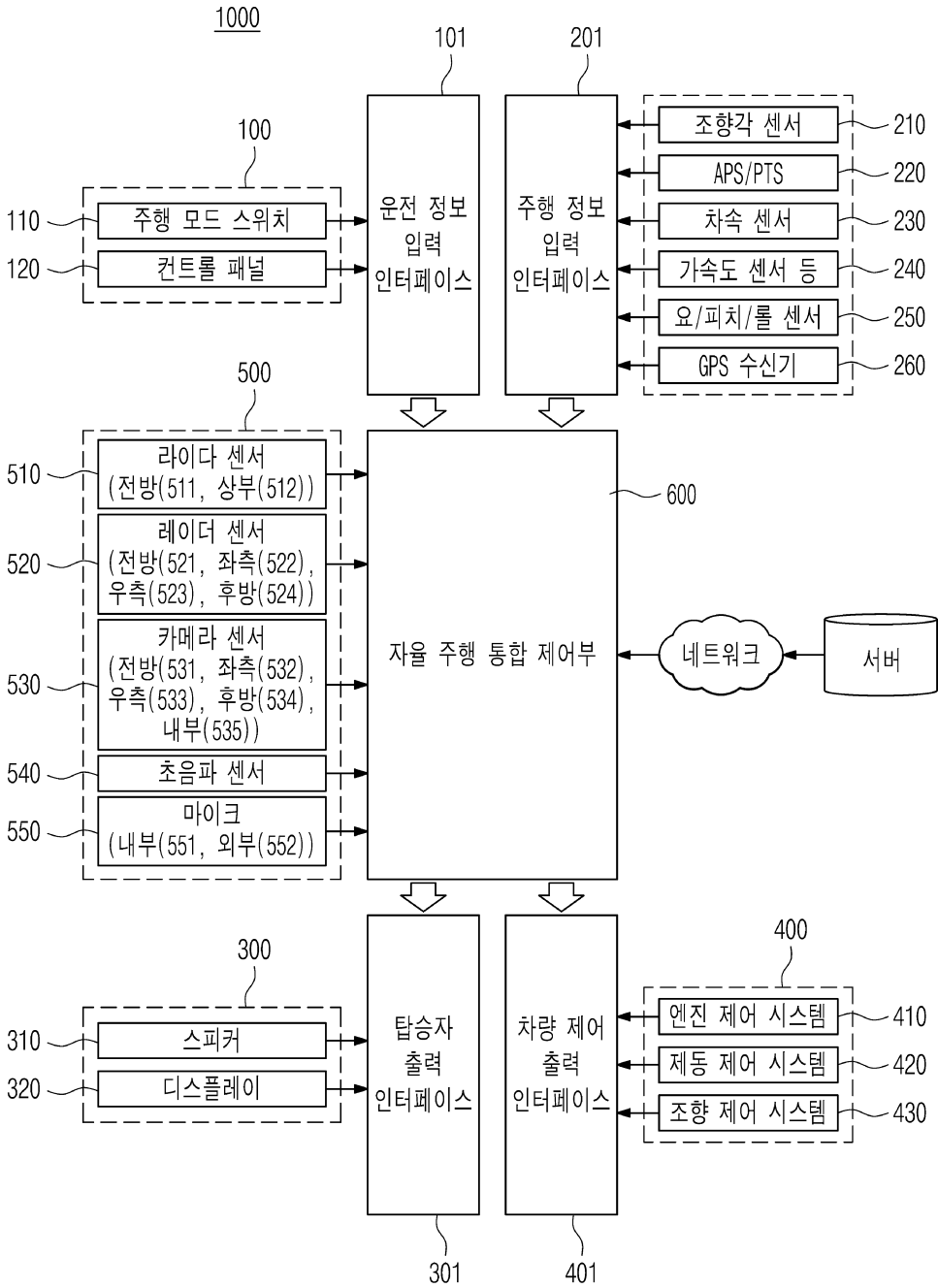
본 발명의 일 실시예들에 따른 가상엔진음 출력 제어 장치에 있어서, 가속페달, 토크, RPM 중 적어도 하나에 기초하여 가상엔진음을 생성하는 가상엔진음 생성부; 가속페달 입력에 대응하는 토크 및 차량 속도에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 시점을 판단하는 가상엔진음 출력 시점 판단부; 차량 속도 변화량에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 유지 조건을 판단하는 가상엔진음 출력 유지 조건 판단부; 및 가상엔진음 출력 시점, 가상엔진음 출력 유지 조건 중 어느 하나에 기초하여 상기 가상엔진음의 출력 이득을 제어하는 가상엔진음 출력 이득 제어부를 포함한다.

【대표도】

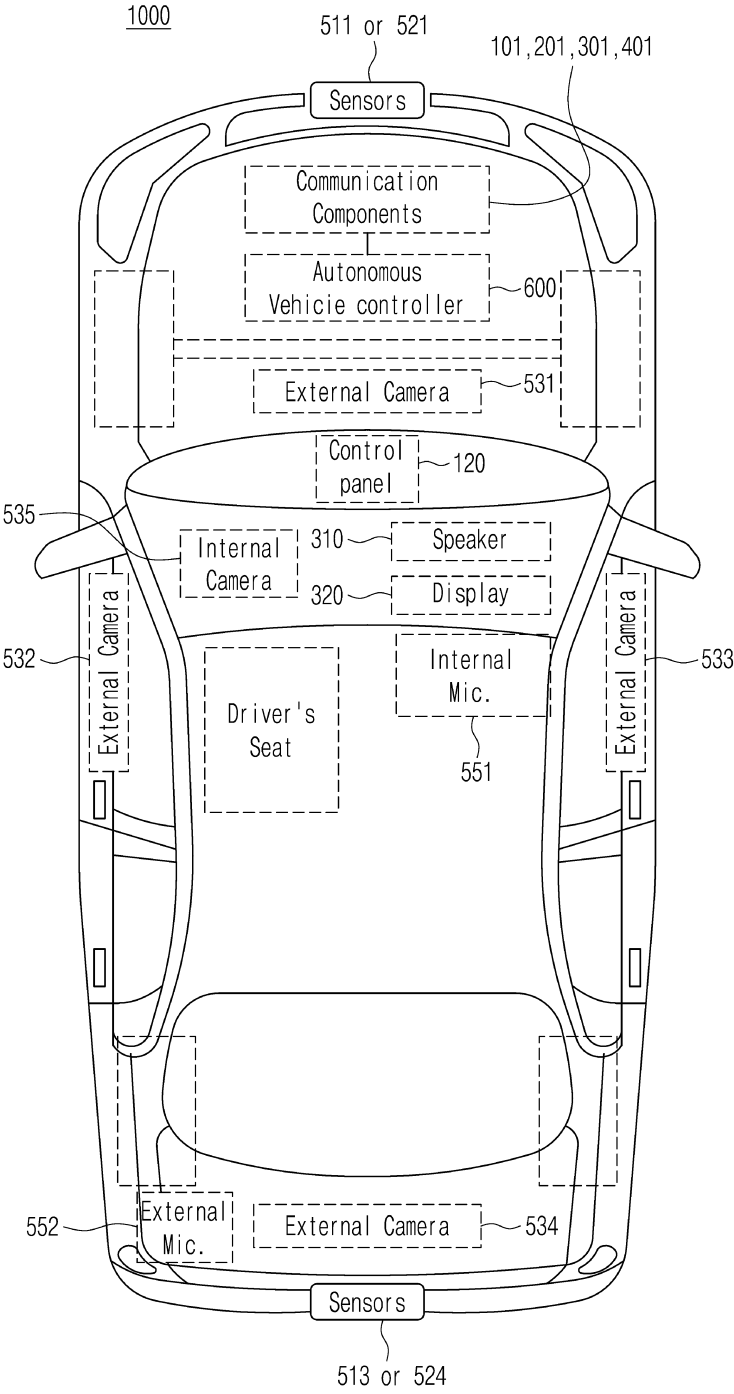
도 8

【도면】

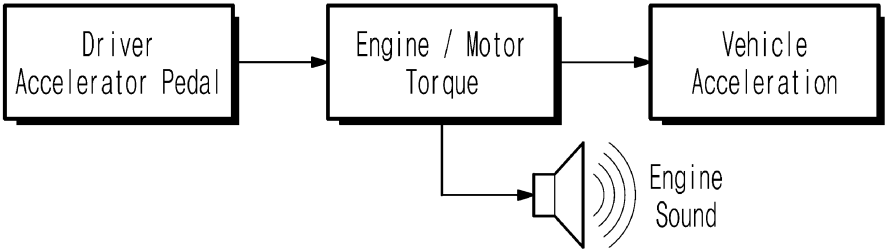
【도 1】



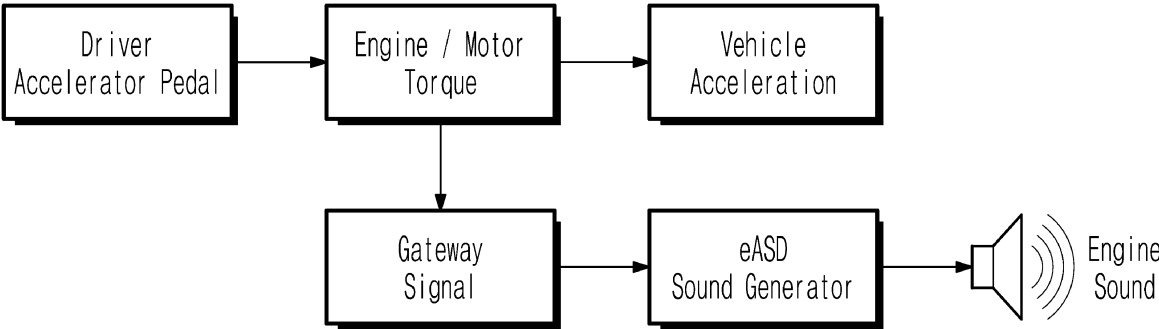
【도 2】



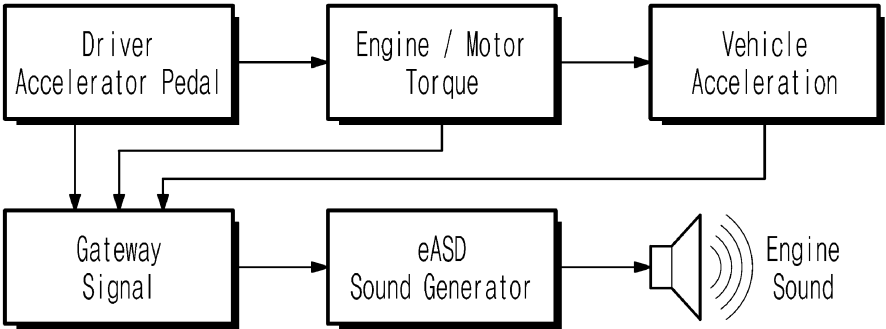
【도 3】



(a)

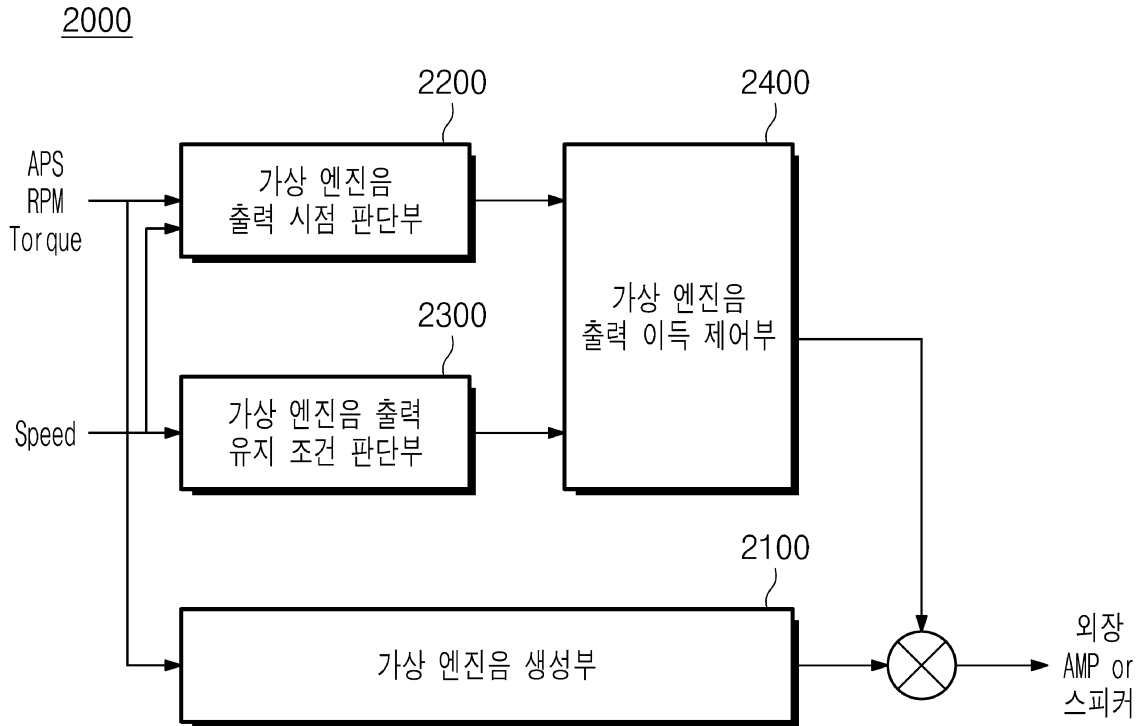


(b)

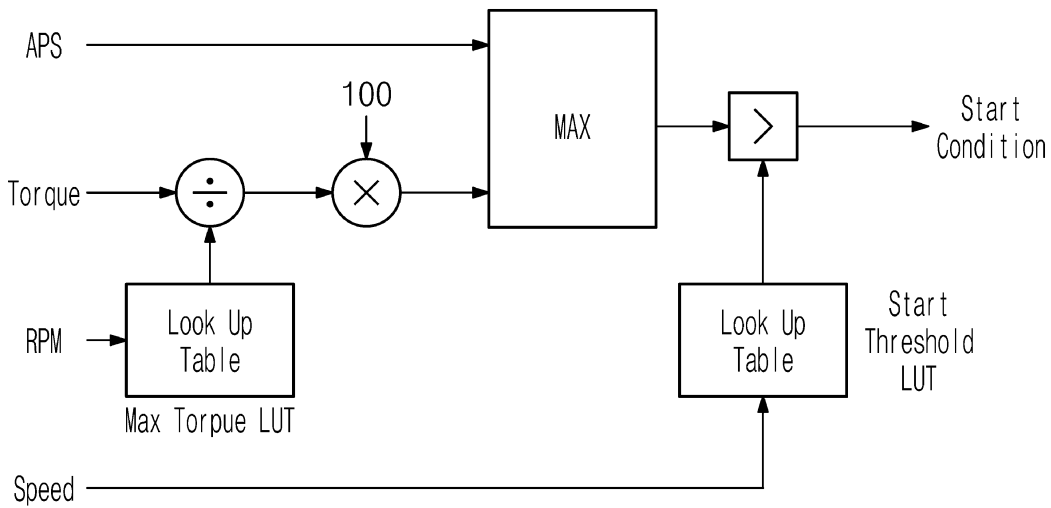


(c)

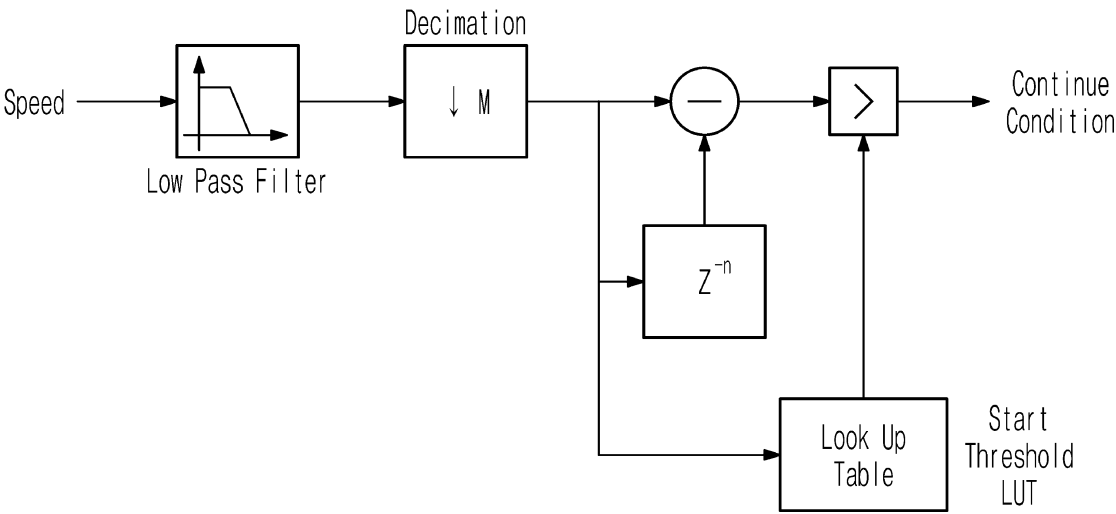
【도 4】



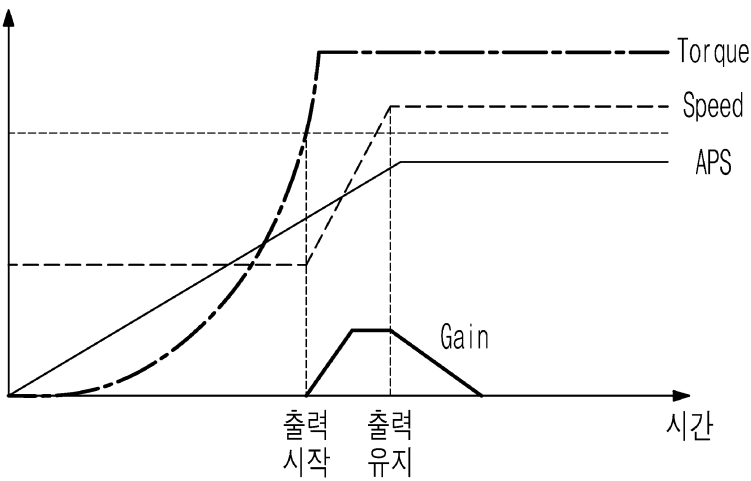
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

