



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0154366
(43) 공개일자 2023년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61M 21/02 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/05 (2021.01)
A61B 5/08 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01) B60R 16/033 (2006.01)
B60R 16/037 (2006.01) G01S 13/02 (2006.01)
G01S 13/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61M 21/02 (2013.01)
A61B 5/024 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0053689

(22) 출원일자 2022년04월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사

서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

이재영

경기도 이천시 증신로325번길 39, 103동 1101호(송정동, 이천 라온프라이빗)

(74) 대리인

특허법인(유한)케이비케이

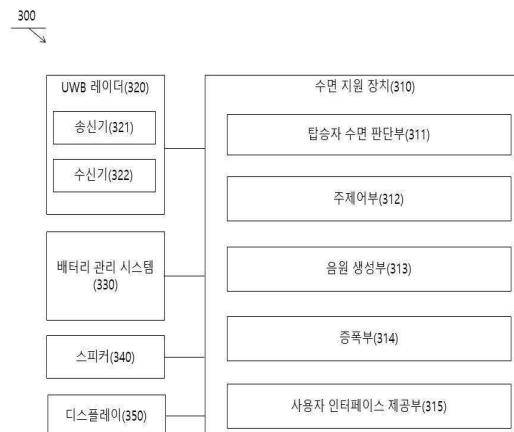
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 UWB 레이더 기반 영유아 수면 지원 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 UWB 레이더 기반의 영유아 수면 지원 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템에 관한 것으로서, 본 개시의 일 측면에 따른 차량에서의 영유아 수면 지원 방법은 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 송신하는 단계와 상기 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 수신하는 단계와 상기 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 탑승자의 상태를 판단하는 단계와 상기 판단 결과에 기반하여 수면 지원 음원을 출력하는 단계를 포함하고, 여기서, 상기 탑승자의 상태는 수면 상태 및 비수면 상태를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61B 5/05 (2021.01)
A61B 5/0816 (2013.01)
A61B 5/1116 (2013.01)
A61B 5/4809 (2013.01)
A61B 5/6893 (2013.01)
B60K 35/00 (2013.01)
B60R 16/033 (2013.01)
B60R 16/037 (2013.01)
G01S 13/0209 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량에서의 영유아 수면 지원 방법에 있어서 ,
 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 송신하는 단계;
 상기 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 수신하는 단계;
 상기 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 탑승자의 상태를 판단하는 단계; 및
 상기 판단 결과에 기반하여 수면 지원 음원을 출력하는 단계;
 를 포함하고, 상기 탑승자의 상태는 수면 상태 및 비수면 상태를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호는 레인지를 변화시키면서 짧은 펄스 형태로 송신되는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 탑승자의 상태를 판단하는 단계는,
 상기 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 상기 탑승자의 호흡수, 위치 및 심박수를 측정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 시간 구간 별 측정된 평균 호흡수의 변화량, 특정 시간 동안 측정된 위치의 분산 값 및 상기 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량 중 적어도 하나에 기반하여 상기 탑승자의 상태가 결정되는, 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 탑승자의 상태를 판단하기 위한 조건은,
 시간 구간 별 측정된 평균 호흡수의 변화량의 절대값이 소정 호흡수 임계값보다 큰 제1 조건;
 특정 시간 동안 측정된 위치의 분산 값이 소정 위치 임계값보다 작은 제2 조건; 및
 상기 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량이 소정 심박수 임계값보다 작은 제3 조건
 을 포함하는, 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 제1 내지 3 조건이 모두 만족된 것에 기반하여 상기 탑승자의 상태는 상기 수면 상태로 판단되는, 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 내지 3 조건 중 어느 하나가 만족되지 않은 것에 기반하여, 상기 탑승자의 상태는 상기 비수면 상태로 판단되는, 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제1 조건이 만족된 것에 기반하여 상기 제2 조건의 만족 여부가 판단되고, 상기 제2 조건이 만족된 것에 기반하여 상기 제3 조건의 만족 여부가 판단되는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태인 것에 기반하여, 운전자에게 수면 지원 시스템의 활성화 여부를 확인하기 위한 팝업창을 구비된 디스플레이에 표시하는 단계를 더 포함하되, 상기 운전자에 의해 상기 수면 지원 시스템이 활성화된 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원이 출력되는, 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 수면 지원 음원은 백색 잡음 또는 RPM(Revolution Per Minute)에 상응하는 유사 엔진음을 포함하고, 상기 수면 지원 음원은 웨이브테이블(wavetable) 형태로 메모리에 유지되는, 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 탑승자의 위치를 식별하는 단계를 더 포함하되, 상기 식별된 탑승자의 위치에 상응하는 스피커를 통해 상기 수면 지원 음원이 출력되고, 상기 탑승자의 위치가 식별되지 않는 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원 출력이 중단되는, 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 차량의 배터리 잔여량을 소정 배터리 임계값과 비교하는 단계를 더 포함하되,

상기 배터리 잔여량이 상기 배터리 임계값보다 큰 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원이 출력되고, 상기 배터리 잔여량이 상기 배터리 임계값 이하인 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원 출력이 중단되는, 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 수면 지원 음원은 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태인 경우 출력되되, 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태에서 상기 비수면 상태로 전환된 것에 기반하여 출력이 중단되는, 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 차량의 정차 및 주차 여부와 관계 없이 상기 탑승자의 상태에 따라 상기 수면 지원 음원 출력이 제어되는, 방법.

청구항 15

적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 영유아 수면 지원 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비휘발성 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서,

상기 동작들은,

UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 송신하는 단계;
 상기 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 수신하는 단계;
 상기 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 탑승자의 상태를 판단하는 단계; 및
 상기 판단 결과에 기반하여 수면 지원 음원을 출력하는 단계;
 를 포함하고, 상기 탑승자의 상태는 수면 상태 및 비수면 상태를 포함하는, 저장 매체.

청구항 16

차량 탑승자를 위한 수면 지원 시스템에 있어서 ,
 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 송수신하여 상기 탑승자의 호흡수, 위치 및 심박수를 측정하는 UWB 레이더;
 및
 상기 UWB 레이더로부터 수신된 정보에 기반하여 상기 탑승자의 상태를 판단하고, 상기 판단 결과에 기반하여 수면 지원 음원의 출력을 제어하는 수면 지원 장치
 를 포함하고, 상기 탑승자의 상태는 수면 상태와 비수면 상태를 포함하는, 수면 지원 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,
 상기 UWB 레이더가 상기 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호의 레인지를 변화시키면서 짧은 펄스 형태로 송신하는, 수면 지원 시스템.

청구항 18

제16항에 있어서,
 상기 수면 지원 장치가,
 시간 구간 별 측정된 평균 호흡수의 변화량, 특정 시간 동안 측정된 위치의 분산 값 및 상기 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량 중 적어도 하나에 기반하여 상기 탑승자의 상태를 결정하는, 수면 지원 시스템.

청구항 19

제16항에 있어서,
 상기 탑승자의 상태를 판단하기 위한 조건은,
 시간 구간 별 측정된 평균 호흡수의 변화량의 절대값이 소정 호흡수 임계값보다 큰 제1 조건;
 특정 시간 동안 측정된 위치의 분산 값이 소정 위치 임계값보다 작은 제2 조건; 및
 상기 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량이 소정 심박수 임계값보다 작은 제3 조건
 을 포함하는, 수면 지원 시스템.

청구항 20

제19항에 있어서,
 상기 수면 지원 장치가 상기 제1 내지 3 조건이 모두 만족된 것에 기반하여 상기 탑승자의 상태를 상기 수면 상태로 판단하는, 수면 지원 시스템.

청구항 21

제19항에 있어서,
 상기 수면 지원 장치가 상기 제1 내지 3 조건 중 어느 하나가 만족되지 않은 것에 기반하여, 상기 탑승자의 상태를 상기 비수면 상태로 판단하는, 수면 지원 시스템.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 수면 지원 장치가 상기 제1 조건이 만족된 것에 기반하여 상기 제2 조건의 만족 여부를 판단하고, 상기 제2 조건이 만족된 것에 기반하여 상기 제3 조건의 만족 여부를 판단하는, 수면 지원 시스템.

청구항 23

제16항에 있어서,

상기 수면 지원 장치가 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태인 것에 기반하여, 운전자에게 상기 수면 지원 시스템의 활성화 여부를 확인하기 위한 팝업창이 구비된 디스플레이에 표시되도록 제어하고, 상기 수면 지원 장치가 상기 운전자에 의해 상기 수면 지원 시스템이 활성화된 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원이 출력되도록 제어하는, 수면 지원 시스템.

청구항 24

제16항에 있어서,

상기 수면 지원 음원은 백색 잡음 또는 RPM(Revolution Per Minute)에 상응하는 유사 엔진음을 포함하고, 상기 수면 지원 음원은 웨이브테이블(wavetable) 형태로 구비된 메모리에 유지되는, 수면 지원 시스템.

청구항 25

제16항에 있어서,

상기 수면 지원 장치는 상기 탑승자의 위치를 식별하고, 상기 식별된 탑승자의 위치에 상응하여 구비된 스피커를 통해 상기 수면 지원 음원이 출력되고, 상기 탑승자의 위치가 식별되지 않는 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원 출력이 중단되는, 수면 지원 시스템.

청구항 26

제16항에 있어서,

상기 차량에 구비된 배터리의 상태 정보를 제공하는 배터리관리시스템을 더 포함하고,

상기 수면 지원 장치는 상기 차량의 배터리 잔여량을 소정 배터리 임계값과 비교하고, 상기 배터리 잔여량이 상기 배터리 임계값보다 큰 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원이 출력되도록 제어하고, 상기 배터리 잔여량이 상기 배터리 임계값 이하인 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원의 출력을 중단시키는, 수면 지원 시스템.

청구항 27

제16항에 있어서,

상기 수면 지원 음원은 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태인 경우 출력되되, 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태에서 상기 비수면 상태로 전환된 것에 기반하여 출력이 중단되는, 수면 지원 시스템.

청구항 28

제16항에 있어서,

상기 차량의 정차 및 주차 여부와 관계 없이 상기 탑승자의 상태에 따라 상기 수면 지원 음원의 출력이 제어되는, 수면 지원 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 영유아를 위한 수면 지원 기술에 관한 것으로서, 상세하게, UWB 레이더에 기반하여 차량에 탑승한 영유아의 수면을 지원하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전기차는 저속 주행일 때 소음이 없어 전 세계 정부는 보행자 및 기타 교통 사용자를 보호하기 위해 전기차에 AVAS (Acoustic Vehicle Alerting Systems) 통합하는 새로운 요구사항을 적용하고 있다. 반면, 고속 주행 시 전기차는 실내 음향을 향상시키기 위해 풍절음을 한층 정교하게 다루워야 한다. 최근 자동차 산업은 이 두 가지 과제를 모두 해결하기 위한 액티브사운드디자인(Active Sound Design, ASD) 솔루션을 사용해 새로운 사운드 레이어를 추가하는 등의 새로운 방식을 사용하고 있다.
- [0003] ASD는 차량의 현재 기어 단수, 악셀링, 속도 등의 정보를 기반으로 차량 내부와 외부의 사운드를 변경하거나 개선하는 음향 강화 기법을 적용함으로써 차량 소리를 합성하는 기술이다.
- [0004] 최근 친환경 엔진에 대한 수요가 증가하면서 엔진 시스템의 효율성은 높아졌지만, 주행 중 운전자에게 주는 청각적인 만족감은 낮아졌다.
- [0005] 또한 전기 차량 및 연료 전기 차량은 일반적인 일반적인 내연 기관 엔진이 가지지 않은 높은 톤의 소리를 발생시킨다. 따라서 소비자에게 엔진 음향에 대한 감성 품질을 만족시키기 위하여, 도 1에 보여지는 바와 같이 차량 제조사들은 ASD를 사용하여 인위적으로 엔진음을 생성 또는 강화시킨 후 차량 스피커를 통해 출력시킨다. 일 예로, ASD 기능이 OFF된 상태에서는 4기통 엔진 사운드를 생성되어 출력되고, ASD 기능이 ON된 상태에서는 6기통 엔진 사운드가 생성되어 출력될 수 있다.
- [0006] 종래의 ASD 시스템은 운전자에게 주행의 재미를 강화하고 몰입감을 주기 위하여 개발되었기 때문에, 가속 페달을 밟아서 RPM(Revolution Per Minute)이 증가하는 상황에서만 엔진음을 생성한다. 일반적으로 정속 주행 상황에서 들리는 엔진음은 탑승자에게 소음으로 작용하기 때문에, ANC(Active Noise Control) 기법 등을 사용하여 제거된다. 하지만 엔진음은 백색 잡음 처럼 영아나 유아의 수면 유지에 도움이 되므로, 아이가 수면 상태일 경우에는 지속적으로 생성하는 것이 좋다.
- [0007] 현재 ASD 시스템은 가속 상황이 아니면 엔진음 출력을 감소시키거나 중단하기 때문에 영유아의 수면에 도움을 주는 목적으로 사용되기 어려운 문제점이 있다.
- [0008] 차량에 탑승한 영유아가 잠든 상태에서 신호 대기로 차량이 잠시 멈추거나, 목적지에 도착하여 차량이 주차한 상황 등에서 현재 ASD 시스템은 엔진음 출력을 작게 유지하거나 중단시키므로 영유아가 상황 변화를 인지하여 깨어날 확률이 높은 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 개시의 목적은 차량에 탑승한 영유아의 수면을 지원하는 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.
- [0010] 본 개시의 다른 목적은 UWB 레이더를 기반으로 후석 탑승자의 수면 여부를 판단하여 차량 상태와 관계 없이 적응적으로 엔진음을 생성함으로써 후석 탑승자의 안정적인 수면을 지원하는 것이 가능한 UWB 레이더 기반 영유아 수면 지원 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 개시의 또 다른 목적은 운전자가 동승한 영유아의 수면 여부를 인지하지 못하는 상황에서는 자동적으로 영유아의 수면을 지원하기 위한 엔진음을 생성함으로써, 운전자 및 동승자의 고객 만족도를 모두 향상시키는 것이 가능한 UWB 레이더 기반 영유아 수면 지원 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재들로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 개시의 일 측면에 따른 차량에서의 영유아 수면 지원 방법은 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 송신하는 단계와 상기 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 수신하는 단계와 상기 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 탑승자의 상태를 판단하는 단계와 상기 판단 결과에 기반하여 수면 지원 음원을 출력하는 단계를 포함하고, 여기서, 상기 탑승자의 상태는 수면 상태 및 비수면 상태를 포함할 수 있다.

- [0014] 실시 예로, 상기 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호는 레인지를 변화시키면서 짧은 펄스 형태로 송신될 수 있다.
- [0015] 실시 예로, 상기 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 탑승자의 상태를 판단하는 단계는 상기 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 상기 탑승자의 호홉수, 위치 및 심박수를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 실시 예로, 시간 구간 별 측정된 평균 호홉수의 변화량, 특정 시간 동안 측정된 위치의 분산 값 및 상기 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량 중 적어도 하나에 기반하여 상기 탑승자의 상태가 결정될 수 있다.
- [0017] 실시 예로, 상기 탑승자의 상태를 판단하기 위한 조건은 시간 구간 별 측정된 평균 호홉수의 변화량의 절대값이 소정 호홉수 임계값보다 큰 제1 조건과 특정 시간 동안 측정된 위치의 분산 값이 소정 위치 임계값보다 작은 제2 조건과 상기 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량이 소정 심박수 임계값보다 작은 제3 조건을 포함할 수 있다.
- [0018] 실시 예로, 상기 제1 내지 3 조건이 모두 만족된 것에 기반하여 상기 탑승자의 상태는 상기 수면 상태로 판단될 수 있다.
- [0019] 실시 예로, 상기 제1 내지 3 조건 중 어느 하나가 만족되지 않은 것에 기반하여, 상기 탑승자의 상태는 상기 비수면 상태로 판단될 수 있다.
- [0020] 실시 예로, 상기 제1 조건이 만족된 것에 기반하여 상기 제2 조건의 만족 여부가 판단되고, 상기 제2 조건이 만족된 것에 기반하여 상기 제3 조건의 만족 여부가 판단될 수 있다.
- [0021] 실시 예로, 상기 방법은 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태인 것에 기반하여, 운전자에게 수면 지원 시스템의 활성화 여부를 확인하기 위한 팝업창을 구비된 디스플레이에 표시하는 단계를 더 포함하되, 상기 운전자에 의해 상기 수면 지원 시스템이 활성화된 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원이 출력될 수 있다.
- [0022] 실시 예로, 상기 수면 지원 음원은 백색 잡음 또는 RPM(Revolution Per Minute)에 상응하는 유사 엔진음을 포함하고, 상기 수면 지원 음원은 웨이브테이블(wavetable) 형태로 메모리에 유지될 수 있다.
- [0023] 실시 예로, 상기 방법은 상기 탑승자의 위치를 식별하는 단계를 더 포함하되, 상기 식별된 탑승자의 위치에 상응하는 스피커를 통해 상기 수면 지원 음원이 출력되고, 상기 탑승자의 위치가 식별되지 않는 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원 출력이 중단될 수 있다.
- [0024] 실시 예로, 상기 방법은 상기 차량의 배터리 잔여량을 소정 배터리 임계값과 비교하는 단계를 더 포함하되, 상기 배터리 잔여량이 상기 배터리 임계값보다 큰 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원이 출력되고, 상기 배터리 잔여량이 상기 배터리 임계값 이하인 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원 출력이 중단될 수 있다.
- [0025] 실시 예로, 상기 수면 지원 음원은 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태인 경우 출력되되, 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태에서 상기 비수면 상태로 전환된 것에 기반하여 출력이 중단될 수 있다.
- [0026] 실시 예로, 상기 차량의 정차 및 주차 여부와 관계 없이 상기 탑승자의 상태에 따라 상기 수면 지원 음원 출력이 제어될 수 있다.
- [0027] 본 개시의 다른 측면에 따른 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 영유아 수면 지원 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비휘발성 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서, 상기 동작들은 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 송신하는 단계와 상기 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 수신하는 단계와 상기 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 탑승자의 상태를 판단하는 단계와 상기 판단 결과에 기반하여 수면 지원 음원을 출력하는 단계를 포함하고, 상기 탑승자의 상태는 수면 상태 및 비수면 상태를 포함할 수 있다.
- [0028] 본 개시의 또 다른 측면에 따른 차량 탑승자를 위한 수면 지원 시스템은 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호를 송수신하여 상기 탑승자의 호홉수, 위치 및 심박수를 측정하는 UWB 레이더와 상기 UWB 레이더로부터 수신된 정보에 기반하여 상기 탑승자의 상태를 판단하고, 상기 판단 결과에 기반하여 수면 지원 음원의 출력을 제어하는 수면 지원 장치를 포함하고, 상기 탑승자의 상태는 수면 상태와 비수면 상태를 포함할 수 있다.
- [0029] 실시 예로, 상기 UWB 레이더가 상기 UWB(Ultra Wideband) 레이더 신호의 레인지를 변화시키면서 짧은 펄스 형태로 송신할 수 있다.
- [0030] 실시 예로, 상기 수면 지원 장치가 시간 구간 별 측정된 평균 호홉수의 변화량, 특정 시간 동안 측정된 위치의 분산 값 및 상기 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량 중 적어도 하나에 기반하여 상기 탑승자의 상태를

결정할 수 있다.

- [0031] 실시 예로, 상기 탑승자의 상태를 판단하기 위한 조건은 시간 구간 별 측정된 평균 호흡수의 변화량의 절대값이 소정 호흡수 임계값보다 큰 제1 조건과 특정 시간 동안 측정된 위치의 분산 값이 소정 위치 임계값보다 작은 제2 조건과 상기 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량이 소정 심박수 임계값보다 작은 제3 조건을 포함할 수 있다.
- [0032] 실시 예로, 상기 수면 지원 장치가 상기 제1 내지 3 조건이 모두 만족된 것에 기반하여 상기 탑승자의 상태를 상기 수면 상태로 판단할 수 있다.
- [0033] 실시 예로, 상기 수면 지원 장치가 상기 제1 내지 3 조건 중 어느 하나가 만족되지 않은 것에 기반하여, 상기 탑승자의 상태를 상기 비수면 상태로 판단할 수 있다.
- [0034] 실시 예로, 상기 수면 지원 장치가 상기 제1 조건이 만족된 것에 기반하여 상기 제2 조건의 만족 여부를 판단하고, 상기 제2 조건이 만족된 것에 기반하여 상기 제3 조건의 만족 여부를 판단할 수 있다.
- [0035] 실시 예로, 상기 수면 지원 장치가 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태인 것에 기반하여, 운전자에게 상기 수면 지원 시스템의 활성화 여부를 확인하기 위한 팝업창이 구비된 디스플레이에 표시되도록 제어하고, 상기 수면 지원 장치가 상기 운전자에게 의해 상기 수면 지원 시스템이 활성화된 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원이 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0036] 실시 예로, 상기 수면 지원 음원은 백색 잡음 또는 RPM(Revolution Per Minute)에 상응하는 유사 엔진음을 포함하고, 상기 수면 지원 음원은 웨이브테이블(wavetable) 형태로 구비된 메모리에 유지될 수 있다.
- [0037] 실시 예로, 상기 수면 지원 장치는 상기 탑승자의 위치를 식별하고, 상기 식별된 탑승자의 위치에 상응하여 구비된 스피커를 통해 상기 수면 지원 음원이 출력되고, 상기 탑승자의 위치가 식별되지 않는 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원 출력이 중단될 수 있다.
- [0038] 실시 예로, 상기 수면 지원 시스템은 상기 차량에 구비된 배터리의 상태 정보를 제공하는 배터리관리시스템을 더 포함하고, 상기 수면 지원 장치는 상기 차량의 배터리 잔여량을 소정 배터리 임계값과 비교하고, 상기 배터리 잔여량이 상기 배터리 임계값보다 큰 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원이 출력되도록 제어하고, 상기 배터리 잔여량이 상기 배터리 임계값 이하인 것에 기반하여 상기 수면 지원 음원의 출력을 중단시킬 수 있다.
- [0039] 실시 예로, 상기 수면 지원 음원은 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태인 경우 출력되되, 상기 탑승자의 상태가 상기 수면 상태에서 상기 비수면 상태로 전환된 것에 기반하여 출력이 중단될 수 있다.
- [0040] 실시 예로, 상기 차량의 정차 및 주차 여부와 관계 없이 상기 탑승자의 상태에 따라 상기 수면 지원 음원의 출력이 제어될 수 있다.
- [0041] 본 개시에 따른 실시 예들에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [0042] 본 개시에 따른 실시 예들은 차량에 탑승한 영유아의 수면을 지원하는 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 장점이 있다.
- [0043] 또한, 본 개시에 따른 실시 예들은 UWB 레이더를 기반으로 후석 탑승자의 수면 여부를 판단하여 차량 상태와 관계 없이 적응적으로 엔진음을 생성함으로써 후석 탑승자의 안정적인 수면을 지원하는 것이 가능한 UWB 레이더 기반 영유아 수면 지원 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 장점이 있다.
- [0044] 또한, 본 개시에 따른 실시 예들은 운전자가 동승한 영유아의 수면 여부를 인지하지 못하는 상황에서는 자동적으로 영유아의 수면을 지원하기 위한 엔진음을 생성함으로써, 운전자 및 동승자의 고객 만족도를 모두 향상시키는 것이 가능한 UWB 레이더 기반 영유아 수면 지원 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 장점이 있다.
- [0045] 또한, 본 개시에 따른 실시 예들은 UWB 레이더에 기반으로 추정된 영유아의 수면 상태에 따라 주/정차 상태에서도 유사 엔진음을 출력함으로써 영유아의 수면 상태를 안정적으로 유지시킬 수 있는 UWB 레이더 기반 영유아

수면 지원 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 장점이 있다.

[0046] 또한, 본 개시에 따른 실시 예들은 주/정차 중 영유아의 수면 지원에 필요한 엔진을 생성을 위해 공회전되는 것을 미연에 방지할 뿐만 아니라 공회전에 따른 배기 가스 배출 문제를 효과적으로 차단할 수 있는 장점이 있다.

[0047] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0048] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.

도 1은 종래 기술에 따른 ASD 동작에 따른 엔진을 변화 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 개시의 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반 호홉수 및 심박수 측정 절차를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 개시의 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반으로 영유아 수면을 지원하기 위한 수면 지원 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

도 4는 본 개시의 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반의 영유아 수면 지원 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 5는 본 개시의 다른 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반의 영유아 수면 지원 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 6은 본 개시의 실시 예에 따른 탑승자 수면 상태 판단 로직을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0049] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0050] 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0051] 본 개시의 다양한 예에서, “/” 및 “,” 는 “및/또는” 을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A/B” 는 “A 및/또는 B” 를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B” 는 “A 및/또는 B” 를 의미할 수 있다. 나아가, “A/B/C” 는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나” 를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B, C” 는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나” 를 의미할 수 있다.

[0052] 본 개시의 다양한 예에서, “또는” 은 “및/또는” 을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A 또는 B” 는 “오직 A” , “오직 B” , 및/또는 “A 및 B 모두” 를 포함할 수 있다. 다시 말해, “또는” 은 “부가적으로 또는 대안적으로” 를 나타내는 것으로 해석되어야 한다.

[0053] 이하, 도 2 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 실시 예들을 구체적으로 설명하기로 한다.

[0054] 도 2는 본 개시의 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반 호홉수 및 심박수 측정 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[0055] 도 2를 참조하면, 차량용 UWB 레이더 장치(200)는 크게 UWB 레이더 송신기(210)와 UWB 레이더 수신기(220)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0056] UWB 레이더 송신기(210)는 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 펄스생성기(Pulse Generator, 211)를 통해 생성된 짧은 펄스(Pulse) 신호를 오실레이터(Oscillator, 212)를 통해 UWB 주파수로 믹싱한 후 가변이득증폭기(VGA: Variable Gain Amplifier, 213) 및 송신안테나(214)를 통해 차량 내부로 송신한다.

- [0057] UWB 레이더 신호는 차량 내 위치한 객체(Object, 230)에 반사된 후 UWB 레이더 수신기(220)의 수신안테나(221)를 통해 수신될 수 있다.
- [0058] 수신된 UWB 레이더 신호는 저잡음증폭기(Low Noise Amplifier, 222)에 의해 증폭된 후 적분기(Integrator, 223)와 비교기(Comparator, 224)를 거쳐 레인지샘플선택부(Range Sample Selection Unit, 225)로 전달될 수 있다.
- [0059] 레인지샘플선택부(225)는 저역통과필터(Low Pass Filter, 227)와 고역통과필터(High Pass Filter, 228)에 인가될 신호를 선택적으로 샘플링할 수 있다.
- [0060] 레인지제어기(Range controller, 226)는 특정 거리에서 반사되어 수신되는 신호만을 복조한 후 이를 적분하여 해당 거리에 반사체-즉, 객체(230)-가 있는지 여부를 확인(또는 판단)할 수 있다.
- [0061] 만약, 차량 내 해당 위치에 객체(230)-예를 들면, 탑승자-가 존재하는 경우, 탑승자에 반사되어 수신되는 UWB 레이더 신호는 탑승자의 호흡량과 심박수에 따라 특정 주파수의 사인과 성분들을 포함할 수 있다.
- [0062] 이때, 탑승자의 존재 여부는 UWB 레이더 신호의 수신 시간 변화-즉, 거리 변화-에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0063] 수신된 UWB 레이더 신호는 호흡량과 관련된 제1 사인과 성분과 심박수와 관련된 제2 사인과 성분을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0064] 수신된 UWB 레이더 신호에 포함된 호흡량 성분은 저역대역필터(227)를 통해 필터링되어 탑승자의 호흡수(또는 호흡량) 계산에 사용될 수 있다.
- [0065] 수신된 UWB 레이더 신호에 포함된 심박수 성분은 고역대역필터(228)를 통해 필터링되어 탑승자의 심박수 계산에 사용될 수 있다.
- [0066] 일 예로, 탑승자의 호흡량은 0.2 ~ 0.5Hz의 주파수를 가지고, 심박수는 0.8 ~ 2.5Hz의 주파수를 가지므로 0.65Hz의 차단 주파수를 가지도록 저역통과필터(227) 및 고역통과필터(228)가 설계되어 적용될 수 있다.
- [0067] 본 개시에 따라 제안된 영유아 수면 지원 방법은 탑승자에 반사되어 수신된 UWB 레이더 신호로부터 계산된 호흡량 및 심박수에 기반하여 탑승자의 수면 상태를 동적으로 판단할 수 있다.
- [0068] 일반적으로, 탑승자가 가수면 상태로 진입할 때 호흡량은 급격히 변하며, 탑승자가 완전한 수면 상태에 진입한 경우, 평상시 보다 낮은 심박수가 유지되는 특성을 가진다.
- [0069] 또한, 초기 수면 상태에서 탑승자의 움직임이 매우 작은 특성을 가진다.
- [0070] 따라서, 탑승자의 존재가 확인된 경우, 일정 시간 구간 별-예를 들면, 6분- 호흡수를 측정하고, 호흡수 변화량이 소정 호흡수 임계값보다 클 경우 해당 탑승자가 가수면 상태에 진입한 것으로 판단될 수 있다. 이후, 가수면 상태에서 특정 시간 동안 탑승자의 위치 변화가 추적될 수 있다.
- [0071] 탑승자가 가수면 상태에서 완전한 수면 상태로 진입하기 위해서는 특정 시간 동안 측정된 탑승자의 위치 변화량이 소정 위치 임계값보다 작고, 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량이 소정 심박수 임계값보다 작아야 한다.
- [0072] 만약, 호흡수 변화량, 탑승자 위치 변화량 및 심박수 변화량 중 적어도 어느 하나가 각각에 대해 정의된 임계값을 만족시키지 못하는 경우, 실시 예에 따른 영유아 수면 지원 장치는 해당 탑승자가 비수면 상태인 것으로 판단할 수 있다.
- [0073] 반면, 호흡수 변화량, 탑승자 위치 변화량 및 심박수 변화량이 각각에 대해 정의된 임계값을 모두 만족시키는 경우, 실시 예에 따른 영유아 수면 지원 장치는 해당 탑승자가 수면 상태인 것으로 판단할 수 있다.
- [0074] 탑승자가 수면 상태인 것으로 판단되면, 영유아 수면 지원 장치는 유사 엔진음을 생성하여 차량 내 해당 스피커를 통해 출력시킬 수 있다.
- [0075] UWB 레이더 신호에 기반한 거리 변화는 아래 수학적 식 1에 의해 계산될 수 있다.

수학식 1

$$d(t)=d_0+m_h\sin(2\pi f_h t)+m_r\sin(2\pi f_r t)$$

[0076]

[0077] 여기서, $d(t)$ 는 거리 변화이고, d_0 는 탑승자까지의 거리이고, m_h 는 심박수에 따른 거리 변화량이고, f_h 는 심박수 주파수이고, m_r 은 호흡수에 따른 거리 변화량이고, f_r 은 호흡량 주파수이다.

[0078] 도 3은 본 개시의 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반으로 영유아 수면을 지원하기 위한 수면 지원 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

[0079] 본 개시의 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반으로 영유아 수면을 지원하기 위한 시스템은 차량에 구비될 수 있으며, 이하, 설명의 편의를 위해, 간단히 '수면 지원 시스템(300)'으로 명하여 설명하기로 한다.

[0080] UWB는 수 GHz 이상의 광대역 주파수를 이용해 정확하고 높은 해상도를 가지며 초고속 데이터 전송이 가능하다. 또한 다른 무선 시스템과의 간섭에 대한 방어력이 높고, 저전력으로도 구동이 가능한 장점이 있다.

[0081] 도 3을 참조하면, 수면 지원 시스템(300)은 수면 지원 장치(310), UWB 레이더(320), 배터리관리시스템(330), 스피커(340) 및 디스플레이(350) 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

[0082] 수면 지원 장치(310)는 탑승자 수면 판단부(311), 주제어부(312), 음원 생성부(313), 증폭부(314) 및 사용자 인터페이스 제공부(315) 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다.

[0083] UWB 레이더(320)는 차량 내부-특히, 차량의 후석 일측에 장착될 수 있으며, 짧은 펄스 파형을 가지는 UWB 레이더 신호-즉, pulse train-를 구비된 송신기(312)를 통해 생성하여 레인지를 변경하면서 차량 내부에 송신하고, 객체에 반사된 UWB 레이더 신호를 구비된 수신기(322)를 통해서 수신할 수 있다. 수신된 UWB 레이더 신호는 레인지에 따라 실시간 샘플링된 후 필터에 통과될 수 있다.

[0084] 실시 예에 따른 UWB 레이더(320)는 지향성 안테나가 구비되어 특정 방향으로 특정 반경 내 신호를 송신할 수 있다.

[0085] UWB 레이더(320)는 객체의 위치를 감지할 수 있을뿐만 아니라 대상 객체의 미세한 움직임도 검출할 수 있는 장점이 있다.

[0086] UWB 레이더(320)는 상기 도 2에서 설명된 바와 같이, 레인지컨트롤러(226)에 의해 특정 거리에서 반사된 신호만이 복조 후 적분되어 해당 거리에 객체-즉, 반사체-가 있는지 확인하고, 레인지샘플선택부(225)를 통해 해당 레인지에 상응하는 신호 샘플을 선택한 후 저역통과필터(227) 및 고역통과필터(228)를 이용하여 수신된 UWB 레이더 신호로부터 호흡수 및 심박수 등을 감지할 수 있다.

[0087] UWB 레이더(320)는 객체에 반사되어 수신된 레이더 신호의 크기, 도래시간 및 선택된 주파수 대역에서의 전력 정보 등에 기반하여 객체(탑승자)의 위치뿐만 아니라 탑승자의 호흡수 및 심박수를 측정할 수 있다.

[0088] UWB 레이더(320)는 감지된 탑승자의 위치에 관한 정보, 호흡수에 관한 정보 및 심박수에 관한 정보를 수면 지원 장치(310)에 제공할 수 있다.

[0089] 배터리관리시스템(Battery Management System, 330)은 전기자동차나 하이브리드 전기자동차 등에 장착되는 이차전지의 전류, 전압, 온도 등 여러가지 요소를 센서를 통하여 측정하여 배터리의 충전 및 방전 상태와 잔여량을 모니터링하여 배터리 사용을 제어하는 시스템으로서, 차량 내부의 기타 제어시스템과 연동하여 전지가 최적의 작동 환경을 만들도록 제어하는 시스템이다.

[0090] 일 예로, 배터리관리시스템(330)은 배터리의 개별 셀의 상태 제어 기능, 통합된 배터리 내의 셀 매개 변수에 있는 불균형을 조정하는 기능, 배터리의 충전 및 방전 상태에 관한 정보를 제공하는 기능, 잔여 배터리량에 대한 정보를 제공하는 기능, 배터리 고장 상태에 대한 정보를 제공하는 기능, 드라이버 디스플레이 및 경보에 대한 정보를 제공하는 기능, 배터리의 사용 가능 범위-예를 들면, 주행 가능 거리 등-을 예측하여 제공하는 기능 등을 제공할 수 있다.

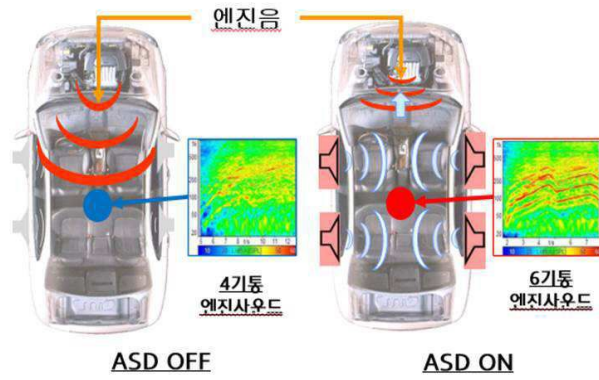
- [0091] 또한, 배터리관리시스템(330)은 통합된 배터리 셀의 충전을 위한 최적의 충전 알고리즘을 제공하며, 차량의 주행 모드에 맞는 전기 및 모터 제어 시스템을 제공하며, 가속, 제동, 공회전 여부, 차량 운행 모드(전기차 모드, 하이브리드 모드)에 맞추어 배터리 성능을 조절할 수 있다. 또한, 배터리관리시스템(330)은 개개의 셀에 충전이 가능한 접근 수단을 제공할 수도 있다.
- [0092] 스피커(340)는 차량 내 복수개가 구비될 수 있으며, 영유아 수면 지원을 위한 음원-예를 들면, 백색 잡음 또는 RPM에 따른 유사 엔진음 등-이 출력될 수 있다.
- [0093] 디스플레이(350)는 화면상에서 입력 및 출력이 가능한 터치 디스플레이로 구현될 수 있으며, 운전자에게 수면 지원 시스템 활성화 여부를 확인하기 위한 팝업창이 출력될 수 있다.
- [0094] 이하, 영유아 수면 지원을 위한 수면 지원 장치(310)의 동작을 상세히 설명하기로 한다.
- [0095] 주제어부(312)는 수면 지원 장치(310)의 전체적인 입출력 및 동작을 제어할 수 있다. 주제어부(312)는 메모리(미도시)와 연결될 수 있으며, 메모리에는 주제어부(312)의 수면 지원 동작을 실행하기 위한 각종 프로그램 명령들이 유지될 수 있다.
- [0096] 탑승자 수면 판단부(311)는 UWB 레이더(320)로부터 탑승자의 위치에 관한 정보, 탑승자의 호흡수에 관한 정보 및 탑승자의 심박수에 관한 정보를 획득할 수 있다.
- [0097] 탑승자 수면 판단부(311)는 탑승자의 위치, 탑승자의 호흡수 및 탑승자의 심박수 중 적어도 하나에 기반하여 해당 탑승자의 수면 상태를 판단할 수 있다. 여기서, 수면 상태는 가수면 상태, 비수면 상태 및 수면 상태를 포함할 수 있다.
- [0098] 탑승자 수면 판단부(311)가 탑승자의 수면 여부를 판단하는 구체적인 방법은 후술할 도 6의 설명을 통해 설명하기로 한다.
- [0099] 주제어부(312)는 탑승자의 수면 상태에 기반하여 수면 지원 동작의 활성화 여부를 판단할 수 있다.
- [0100] 주제어부(312)는 탑승자가 가수면 상태에서 수면 상태로 진입한 경우, 수면 지원을 위한 음원이 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0101] 주제어부(312)는 탑승자가 가수면 상태에서 비수면 상태로 진입하거나 수면 상태에서 비수면 상태로 진입한 경우, 수면 지원을 위한 음원이 출력되지 않도록 제어할 수 있다.
- [0102] 주제어부(312)는 탑승자가 가수면 상태에서 수면 상태로 진입한 경우, 운전자에게 수면 지원 시스템의 활성화 여부를 확인하기 위한 소정 팝업창이 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0103] 주제어부(312)는 배터리관리시스템(330)으로부터 수신된 배터리 충전 상태 정보에 기반하여 음원 출력을 제어할 수도 있다. 일 예로, 주제어부(312)는 잔여 배터리량이 미리 정의된 임계값보다 작은 경우, 음원 출력이 중단되도록 제어할 수 있다.
- [0104] 주제어부(312)는 탑승자의 차량 내 위치를 식별하고, 식별된 탑승자 위치에 상응하는 스피커(340)를 통해 수면 지원 음원이 출력되도록 제어할 수도 있다.
- [0105] 이상의 실시 예에서는 수면 지원을 위해 특정 음원-예를 들면, 백색 잡음, RPM에 따른 유사 엔진음 등-이 스피커를 통해 재생되는 것으로 설명되고 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 다른 실시 예에 따른 주제어부(312)는 차량의 탑승자 좌석 일측에 구비된 진동 장치를 제어하여 수면 지원을 위한 특정 진동 패턴이 생성되도록 제어할 수도 있다.
- [0106] 주제어부(312)는 차량 내부 또는 외부 소음, 차량 주행 상태-예를 들면, RPM 측정 값, 현재 주행 속도, APS 센싱 값 등-에 기반하여 적응적으로 수면 지원 음원의 출력 레벨-즉, 볼륨-을 제어할 수도 있다.
- [0107] 음원 생성부(313)는 주제어부(312)의 제어 명령에 따라 수면 지원을 위한 음원을 생성할 수 있다.
- [0108] 증폭부(314)는 주제어부(312)의 제어 명령에 따라 수면 지원 음원의 출력 레벨을 제어할 수 있다.
- [0109] 사용자 인터페이스 생성부(315)는 주제어부(312)의 제어 명령에 따라 운전자에게 수면 지원 시스템의 활성화 여부를 확인하기 위한 소정 팝업창을 생성할 수 있다.
- [0110] 도 4는 본 개시의 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반의 영유아 수면 지원 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

- [0111] 도 4를 참조하면, 수면 지원 시스템(300)은 짧은 펄스 파형의 UWB 레이더 신호를 생성하여 송신할 수 있다(S410).
- [0112] 수면 지원 시스템(300)은 객체에 반사된 UWB 레이더 신호를 수신할 수 있다(S420).
- [0113] 수면 지원 시스템(300)은 수신된 UWB 레이더 신호에 기반하여 탑승자의 호흡수, 탑승자의 위치 및 탑승자의 심박수를 추정 또는 측정할 있다(S430).
- [0114] 수면 지원 시스템(300)은 추정 또는 측정 결과에 기반하여 탑승자의 수면 상태를 결정할 수 있다(S440). 여기서, 탑승자의 수면 상태는 가수면 상태, 비수면 상태 및 수면 상태를 포함할 수 있다.
- [0115] 수면 지원 시스템(300)은 탑승자가 가수면 상태에 진입한 것이 확인된 경우, 탑승자가 수면 상태인지 판단할 수 있다(S450).
- [0116] 판단 결과, 수면 상태인 경우, 수면 지원 시스템(300)은 탑승자의 위치에 상응하는 스피커를 통해 수면 지원 음원을 출력할 수 있다(S460).
- [0117] 상기 450 단계의 판단 결과, 비수면 상태인 경우, 수면 지원 시스템(300)은 영유아 수면 지원 동작을 중단시킬 수 있다.
- [0118] 수면 지원 시스템(300)은 수면 지원 음원 출력 중 잔여 배터리량이 임계값보다 작은지 판단할 수 있다(S470).
- [0119] 판단 결과, 잔여 배터리량이 임계값보다 작은 경우, 수면 지원 시스템(300)은 수면 지원 음원 출력을 중단시킬 수 있다(S480).
- [0120] 실시 예에 따른 수면 지원 시스템(300)은 차량의 정차 또는 주차 여부와 관계 없이 탑승자의 수면 상태 및 배터리 충전 상태에 따라 수면 지원 음원의 출력을 적응적으로 제어할 수 있는 장점이 있다.
- [0121] 또한, 실시 예에 따른 수면 지원 시스템(300)은 차량의 정차 또는 주차 시 영유아 수면 지원을 위해 공회전되는 것을 미연에 방지할 수 있으며, 이를 통해, 불필요한 배기 가스 배출을 최소화시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0122] 도 5는 본 개시의 다른 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반의 영유아 수면 지원 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0123] 도 5를 참조하면, 수면 지원 시스템(300)은 상기 도 4의 410 단계 내지 440 단계를 통해 탑승자의 수면 상태를 결정할 수 있다(S510).
- [0124] 수면 지원 시스템(300)은 탑승자가 수면 상태인 경우, 운전자에게 수면 지원 시스템의 활성화 여부를 확인하기 위한 팝업창을 출력할 수 있다(S520 내지 S530).
- [0125] 수면 지원 시스템(300)은 운전자에 의해 수면 지원 시스템이 활성화된 경우, 탑승자의 위치에 상응하는 스피커를 통해 수면 지원 음원을 출력할 수 있다(S540 내지 S550). 일 예로, 수면 지원 음원은 백색 잡음이나 특정 RPM(ex: 1500 RPM)일 때의 유사 엔진음일 수 있다. 여기서, 백색 잡음이나 유사 엔진음은 준주기 함수이므로 ASD(Activate Sound Design) 시스템을 사용하면 작은 메모리 용량을 갖는 웨이브테이블(wavetable)을 사용하여 재생될 수 있다.
- [0126] 수면 지원 시스템(300)은 수면 지원 음원 출력 중 잔여 배터리량을 소정 임계값보다 작은 경우 차량 방전을 방지하기 위해 수면 지원 음원 출력을 중단시킬 수 있다(S560 내지 S570).
- [0127] 실시 예에 따른 수면 지원 시스템(300)은 수면 지원 음원 출력 중 사용자 인터페이스 화면을 통해 운전자가 수면 지원 음원 출력 중단을 요청한 경우, 수면 지원 음원 출력을 중단시킬 수도 있다.
- [0128] 실시 예에 따른 수면 지원 시스템(300)은 수면 지원 음원 출력 중 탑승자가 수면 상태에서 비수면 상태로 천이된 경우, 수면 지원 음원 출력을 중단시킬 수도 있다.
- [0129] 실시 예에 따른 수면 지원 시스템(300)은 수면 지원 음원 출력 중 탑승자의 위치가 확인되지 않는 경우-예를 들면, 탑승자가 차량에서 하차한 경우-, 수면 지원 음원 출력을 중단시킬 수도 있다.
- [0130] 도 6은 본 개시의 실시 예에 따른 탑승자 수면 상태 판단 로직을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0131] 도 6을 참조하면, 수면 지원 시스템(300)은 UWB 레이더의 레인지를 변화시키면서 짧은 펄스 형태의 UWB 레이더 신호를 생성하여 구비된 송신 안테나를 통해 출력할 수 있다(S601).

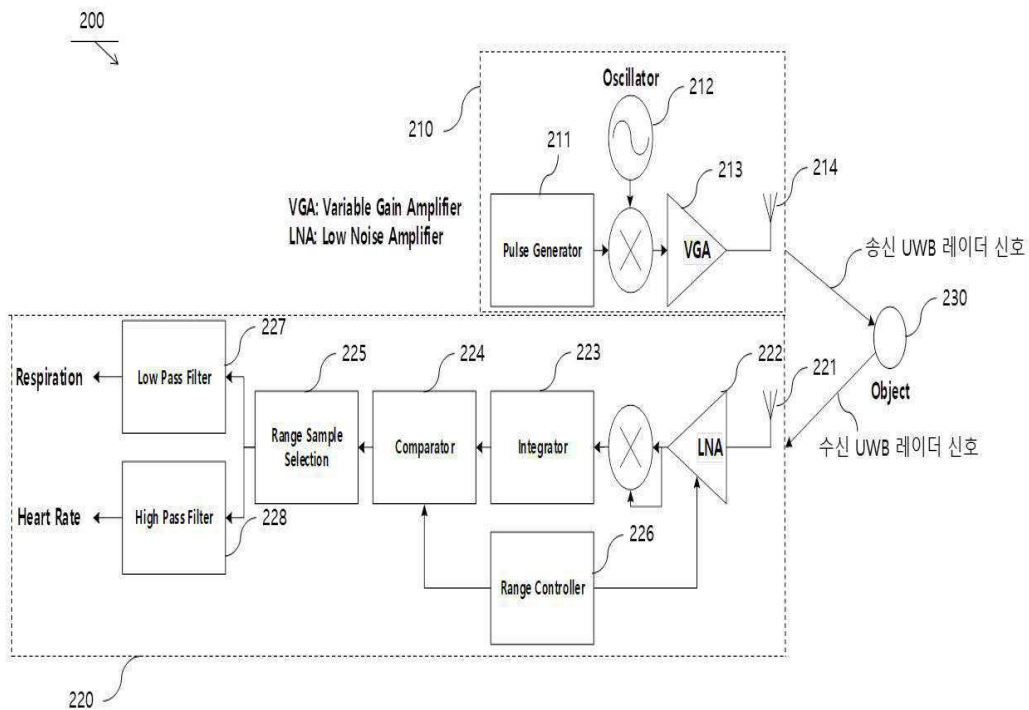
- [0132] 수면 지원 시스템(300)은 객체-즉, 탑승자-에 의해 반사된 UWB 레이더 신호의 존재 여부를 판단할 수 있다(S602).
- [0133] 판단 결과, 객체에 의해 반사된 UWB 레이더 신호가 감지된 경우, 수면 지원 시스템(300)은 시간 구간 별 측정된 평균 호흡수 변화량의 절대 값 a 를 계산할 수 있다(S603).
- [0134] 수면 지원 시스템(300)은 a 를 소정 호흡수 임계값과 비교할 수 있다(S604).
- [0135] 비교 결과, a 가 호흡수 임계값보다 큰 경우, 수면 지원 시스템(300)은 특정 시간 동안 측정된 탑승자 위치의 분산 값 b 를 계산할 수 있다(S605).
- [0136] 수면 지원 시스템(300)은 b 를 소정 위치 임계값과 비교할 수 있다(S606).
- [0137] 비교 결과, b 가 위치 임계값보다 작은 경우, 수면 지원 시스템(300)은 시간 구간 별 측정된 평균 심박수의 변화량 c 를 계산할 수 있다(S607).
- [0138] 수면 지원 시스템(300)은 c 를 소정 심박수 임계값과 비교할 수 있다(S608).
- [0139] 비교 결과, c 가 심박수 임계값보다 작은 경우-즉, 탑승자의 심박수가 안정화된 경우-, 수면 지원 시스템(300)은 탑승자가 수면 상태에 진입한 것으로 판단할 수 있다(S609).
- [0140] 상기 604 단계에서 a 가 호흡수 임계값 이하이거나, 상기 606 단계에서 b 가 위치 임계값 이상이거나, 상기 608 단계에서 c 가 심박수 임계값 이상인 경우, 수면 지원 시스템(300)은 탑승자가 비수면 상태에 진입한 것으로 판단할 수 있다.
- [0141] 상술한 실시 예에 따른 UWB 레이더 기반 영유아 수면 지원 방법은 차량 주행 중 영유아가 수면 상태로 진입하였을 때 정차 및 주차 여부에 관계 없이 수면 지원 음원을 영유아의 탑승 위치에 상응하는 스피커를 통해 재생할 수 있으므로, 영유아의 수면을 효과적으로 유지시킬 수 있을 뿐만 아니라 공회전 상태를 유지하지 않고도 영유아의 수면 상태를 유지시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0142] 본 명세서에 개시된 실시 예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계는 프로세서에 의해 실행되는 하드웨어, 소프트웨어 모듈, 또는 그 2 개의 결합으로 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM과 같은 저장 매체(즉, 메모리 및/또는 스토리지)에 상주할 수도 있다.
- [0143] 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되며, 그 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 다른 방법으로, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 주문형 집적회로(ASIC) 내에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기 내에 상주할 수도 있다. 다른 방법으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 개별 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.
- [0144] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [0145] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

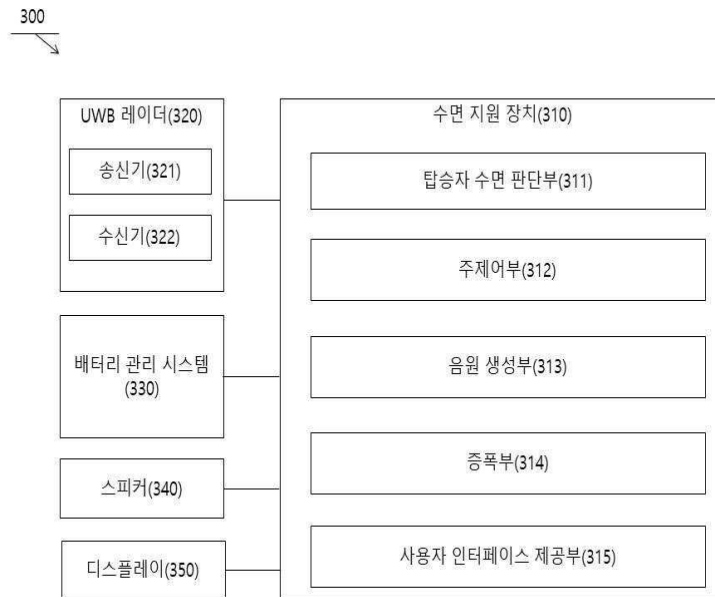
도면1



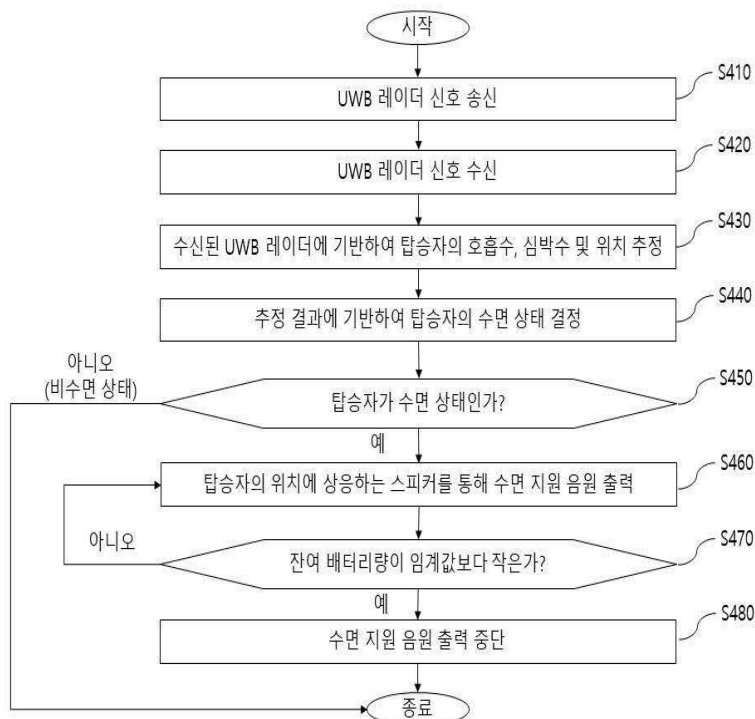
도면2



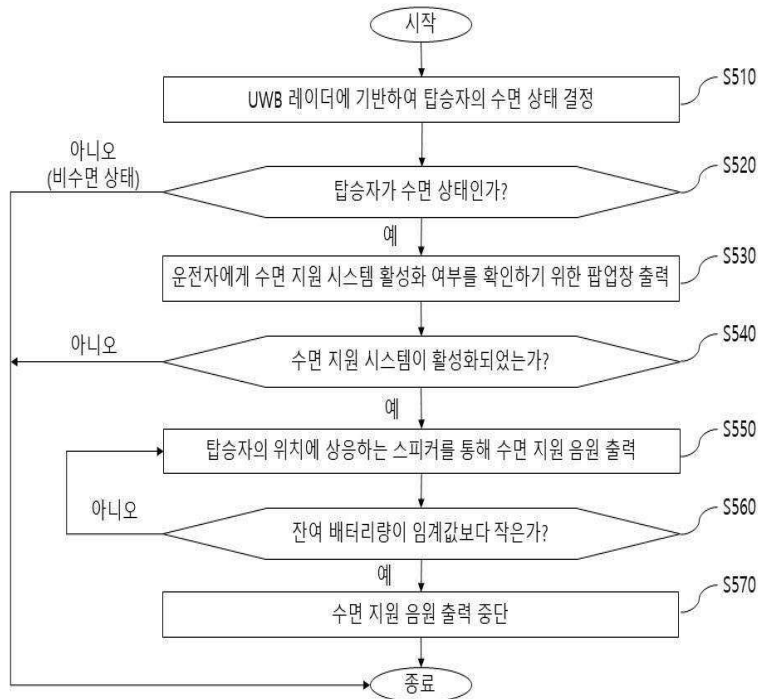
도면3



도면4



도면5



도면6

