



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월04일
 (11) 등록번호 10-1903401
 (24) 등록일자 2018년09월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/08 (2006.01)
 A61B 5/11 (2006.01) G01S 13/02 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61B 5/7225 (2013.01)
 A61B 5/08 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0021687
 (22) 출원일자 2017년02월17일
 심사청구일자 2017년02월17일
 (65) 공개번호 10-2018-0095340
 (43) 공개일자 2018년08월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101642697 B1*
 JP2016220816 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 옵니센서(주)
 경기도 성남시 분당구 장미로 42, 316(야탑동, 리더스빌딩)
 (72) 발명자
 최승
 경기도 성남시 중원구 도촌로7번길 30, 2층 (도촌동)
 (74) 대리인
 특허법인충정

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김성훈

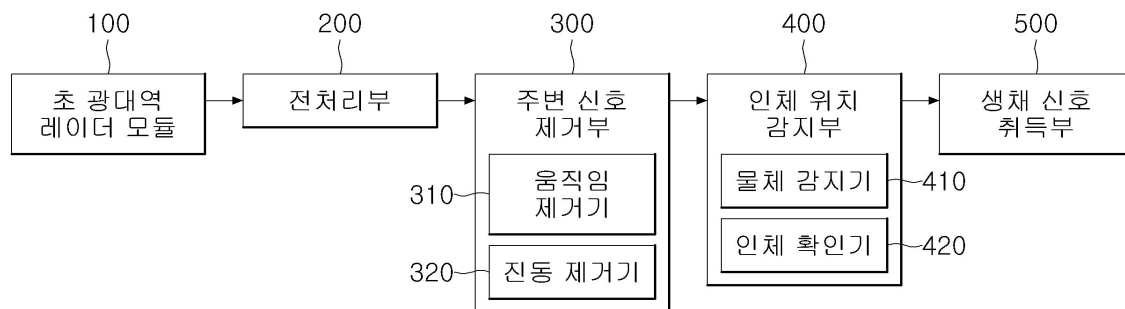
(54) 발명의 명칭 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 차량의 진동과, 차량의 진동에 의한 운전자의 진동 그리고 운전자의 움직임을 고려하여 차량내에 운전자의 생체 정보를 측정할 수 있도록 하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도



또한, 본 발명에 따르면, 일정 주기로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송하고, 인체에서 반사된 초광대역 펄스 신호를 수신하여 원시 데이터를 생성하여 출력하는 초광대역 레이더 모듈; 상기 원시 데이터를 전처리하여 출력하는 전처리부; 상기 전처리부로부터 출력된 신호를 입력받아 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거하는 주변 신호 제거부; 및 상기 주변 신호 제거부의 출력 신호를 입력받아 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 인체 유무를 확인하는 인체 위치 감지부를 포함하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치 및 방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/11 (2013.01)

A61B 5/7257 (2013.01)

G01S 13/0209 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	S2245399
부처명	중소기업청
연구관리전문기관	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	민관공동투자기술개발사업
연구과제명	지능형 순항제어 시스템을 위한 Radar 센서 개발 및 제품화
기 여 율	1/1
주관기관	옵니센서 주식회사
연구기간	2014.12.22 ~ 2016.12.21

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

일정 주기로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송하고, 인체에서 반사된 초광대역 펄스 신호를 수신하여 원시 데이터를 생성하여 출력하는 초광대역 레이더 모듈;

상기 원시 데이터를 전처리하여 출력하는 전처리부;

상기 전처리부로부터 출력된 신호를 입력받아 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거하는 주변 신호 제거부; 및

상기 주변 신호 제거부의 출력 신호를 입력받아 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 인체 유무를 확인하는 인체 위치 감지부를 포함하며,

원시 데이터에서 인체 가슴 위치의 신호를 원신호로 취득하여 거리를 기준으로 최대값을 원신호로 선택하고, 선택된 원신호에서 호흡신호를 산출하여 주파수 호흡수를 구하는 생체 신호 취득부를 더 포함하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치.

청구항 3

일정 주기로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송하고, 인체에서 반사된 초광대역 펄스 신호를 수신하여 원시 데이터를 생성하여 출력하는 초광대역 레이더 모듈;

상기 원시 데이터를 전처리하여 출력하는 전처리부;

상기 전처리부로부터 출력된 신호를 입력받아 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거하는 주변 신호 제거부; 및

상기 주변 신호 제거부의 출력 신호를 입력받아 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 인체 유무를 확인하는 인체 위치 감지부를 포함하며,

상기 주변 신호 제거부는

생체 신호 취득 구간을 선정하여 취득 구간의 신호 변화량의 평균을 산출하여 제1 일정값보다 크면 신호를 삭제하고, 크지 않으면 신호를 유지하는 움직임 제거기; 및

주파수 분석을 수행하여 일정 시간동안 지속되는 꼭지점 주파수를 제거하여 진동을 제거하는 진동 제거기를 포함하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치.

청구항 4

청구항 3항에 있어서,

상기 움직임 제거기는 주파수 분석을 통하여 주파수 신호 중에서 꼭지점을 확인하여 이 중에서 최대 꼭지점 값을 구하고 이 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율이 제2 일정값보다 작으면 신호를 삭제하고, 작지 않으면 신호를 유지하는 것을 특징으로 하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치.

청구항 5

일정 주기로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송하고, 인체에서 반사된 초광대역 펄스 신호를 수신하여 원시 데이터를 생성하여 출력하는 초광대역 레이더 모듈;

상기 원시 데이터를 전처리하여 출력하는 전처리부;

상기 전처리부로부터 출력된 신호를 입력받아 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거하는 주변 신호 제거부; 및

상기 주변 신호 제거부의 출력 신호를 입력받아 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 인체 유무를 확인하는 인체 위치 감지부를 포함하며,

상기 인체 위치 감지부는

전처리가 수행된 원시 데이터에 대하여 노이즈가 제거된 상태에서 거리와 신호 크기에 근거하여 물체를 감지하고 감지된 물체의 위치를 파악하는 물체 감지기; 및

상기 물체 감지기에서 파악된 물체에 대한 주파수 분석을 수행하여 인체 유무를 판단하는 인체 확인기를 포함하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치.

청구항 6

청구항 5항에 있어서,

상기 인체 확인기는 주파수 분석을 위해 푸리에 변환을 수행하여 꼭지점 F_i 를 구한후에 ($1 \leq i \leq N$)에 최대 꼭지점 $F_{max}(F_{max} = \text{MAX}([F_1, F_2, \dots]))$ 를 구하고, 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{max}/F_i)이 제2 일정값보다 크면 인체가 있는 것으로 판단하고, 작으면 인체가 아닌 물체가 있는 것으로 판단하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

(A) 초광대역 레이더 모듈이 일정 주기로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송하고, 인체에서 반사된 초광대역 펄스 신호를 수신하여 원시 데이터를 생성하여 출력하는 단계;

(B) 전처리부가 상기 원시 데이터를 전처리하여 출력하는 단계;

(C) 주변 신호 제거부가 상기 전처리부로부터 출력된 신호를 입력받아 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거하는 단계;

(D) 인체 위치 감지부가 상기 주변 신호 제거부의 출력 신호를 입력받아 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 인체 유무를 확인하는 단계; 및

(E) 생체 신호 취득부가 원시 데이터에서 인체 가슴 위치의 신호를 원신호로 취득하여 거리를 기준으로 최대값을 원신호로 선택하고, 선택된 원신호에서 호흡신호를 산출하여 주파수 호흡수를 구하는 단계를 포함하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 방법.

청구항 9

(A) 초광대역 레이더 모듈이 일정 주기로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송하고, 인체에서 반사된 초광대역 펄스 신호를 수신하여 원시 데이터를 생성하여 출력하는 단계;

(B) 전처리부가 상기 원시 데이터를 전처리하여 출력하는 단계;

(C) 주변 신호 제거부가 상기 전처리부로부터 출력된 신호를 입력받아 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거하는 단계; 및

(D) 인체 위치 감지부가 상기 주변 신호 제거부의 출력 신호를 입력받아 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 인체 유무를 확인하는 단계를 포함하며,

상기 (C) 단계는

(C-1) 상기 주변 신호 제거부가 생체 신호 취득 구간을 선정하여 취득 구간의 신호 변화량의 평균을 산출하는 단계;

(C-2) 상기 주변 신호 제거부는 산출된 신호 변화량의 평균이 제1 일정값보다 크면 신호를 삭제하고, 크지 않으면 신호를 유지하는 단계; 및

(C-3) 상기 주변 신호 제거부는 주파수 분석을 수행하여 일정 시간동안 지속되는 꼭지점 주파수를 제거하여 진동을 제거하는 단계를 포함하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 방법.

청구항 10

청구항 9항에 있어서,

상기 (C-2) 단계 이후에,

(C-4) 상기 주변 신호 제거부는 주파수 분석을 통하여 주파수 신호 중에서 꼭지점을 확인하여 이 중에서 최대 꼭지점 값을 구하는 단계; 및

(C-5) 상기 주변 신호 제거부는 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율이 제2 일정값보다 작으면 신호를 삭제하고, 작지 않으면 신호를 유지하는 단계를 더 포함하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 방법.

청구항 11

(A) 초광대역 레이더 모듈이 일정 주기로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송하고, 인체에서 반사된 초광대역 펄스 신호를 수신하여 원시 데이터를 생성하여 출력하는 단계;

(B) 전처리부가 상기 원시 데이터를 전처리하여 출력하는 단계;

(C) 주변 신호 제거부가 상기 전처리부로부터 출력된 신호를 입력받아 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거하는 단계; 및

(D) 인체 위치 감지부가 상기 주변 신호 제거부의 출력 신호를 입력받아 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 인체 유무를 확인하는 단계를 포함하며,

상기 (D) 단계는

(D-1) 상기 인체 위치 감지부는 전처리가 수행된 원시 데이터에 대하여 노이즈가 제거된 상태에서 거리와 신호 크기에 근거하여 물체를 감지하고 감지된 물체의 위치를 파악하는 단계; 및

(D-2) 상기 인체 위치 감지부는 파악된 물체에 대한 주파수 분석을 수행하여 인체 유무를 판단하는 단계를 포함하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 방법.

청구항 12

청구항 11항에 있어서,

상기 (D-2) 단계는

상기 인체 위치 감지부가 주파수 분석을 위해 푸리에 변환을 수행하여 꼭지점 F_i 를 구하는 단계;

상기 인체 위치 감지부가 꼭지점 $F_i(1 \leq i \leq N)$ 에서 최대 꼭지점 $F_{max}(F_{max} = \text{MAX}([F_1, F_2, \dots]))$ 을 구하는 단계;

상기 인체 위치 감지부가 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{max}/F_i)을 산출하는 단계; 및

상기 인체 위치 감지부가 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{max}/F_i)이 제2 일정값보다 크면 인체가 있는 것으로 판단하고, 작으면 인체가 아닌 물체가 있는 것으로 판단하는 단계를 포함하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 차량의 진동과, 차량의 진동에 의한 운전자의 진동 그리고 운전자의 움직임을 고려하여 차량내에 운전자의 생체 정보를 측정할 수 있도록 하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] UWB란 500MHz이상의 주파수대역을 사용하거나 비대역폭으로 정의되는 수치가 25% 이상인 라디오 기술을 의미한다. 비대역폭이란 중심주파수 대비 신호의 대역폭을 의미한다. 즉, UWB는 광대역의 주파수를 사용하는 라디오 기술로서, 높은 거리 분해능, 투과성, 협대역 잡음에 대한 강한 면역성, 주파수를 공유하는 타 기기와의 공존성과 같은 다양한 장점을 지닌다.
- [0003] IR-UWB(Impulse-Radio Ultra WideBand) 레이더(이하, UWB 레이더라 한다) 기술은 이러한 UWB 기술을 레이더에 접목한 시스템으로, 주파수 영역에서의 광대역 특성을 갖는 매우 짧은 지속시간의 임펄스 신호를 송신하여 사물 및 사람으로부터 반사되어 돌아오는 신호를 수신해 주변 상황을 인지하는 레이더 기술을 의미한다.
- [0004] UWB 레이더 시스템은 신호 생성부에서 수 나노-수 피코 초의 시간 폭을 갖는 임펄스 신호를 생성하여 송신 안테나를 통해 광각 또는 협대역의 각도로 방사한다. 방사된 신호는 환경에서의 다양한 사물이나 사람으로 인해 반사되게 되고 반사된 신호는 수신 안테나 및 ADC를 거쳐 디지털 신호로 변환된다.
- [0005] 전술된 UWB 레이더의 장점으로 인해, 많은 분야에서 UWB 레이더를 활용하기 위한 연구가 진행되고 있다. 현재 호흡 및 심박수 측정을 위한 의료용 장치, 재난 현장에서의 인명 구조를 위한 휴대용 레이더 장치, 일정 영역 내의 사람 수를 세는 피플 카운팅 장치 등 다양한 분야에서 기술 개발을 위한 연구가 진행되고 있다.
- [0006] 최근에는 이러한 UWB 레이더를 차량내에 적용하여 차량내의 운전자의 유무나 움직임 측정을 위한 연구가 진행되고 있으나, 차량의 진동과 그에 따른 운전자의 진동 그리고 운전자의 움직임등으로 인하여 정확도가 떨어지는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 공개번호 10-2016-0148904호
(특허문헌 0002) 공개번호 10-2015-0078476호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 차량의 진동과, 차량의 진동에 의한 운전자의 진동 그리고 운전자의 움직임을 고려하여 차량내에 운전자의 생체 정보를 측정할 수 있도록 하는 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 장치는 일정 주기로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송하고, 인체에서 반사된 초광대역 펄스 신호를 수신하여 원시 데이터를 생성하여 출력하는 초광대역 레이더 모듈; 상기 원시 데이터를 전처리하여 출력하는 전처리부; 상기 전처리부로부터 출력된 신호를 입력받아 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거하는 주변 신호 제거부; 및 상기 주변 신호 제거부의 출력 신호를 입력받아 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 인체 유무를 확인하는 인체 위치 감지부를 포함한다.
- [0010] 또한, 본 발명의 장치는 원시 데이터에서 인체 가슴 위치의 신호를 원신호로 취득하여 거리를 기준으로 최대값을 원신호로 선택하고, 선택된 원신호에서 호흡신호를 산출하여 주파수 호흡수를 구하는 생체 신호 취득부를 더 포함한다.
- [0011] 또한, 본 발명의 장치의 상기 주변 신호 제거부는 생체 신호 취득 구간을 선정하여 취득 구간의 신호 변화량의 평균을 산출하여 제1 일정값보다 크면 신호를 삭제하고, 크지 않으면 신호를 유지하는 움직임 제거기; 및 주파수 분석을 수행하여 일정 시간동안 지속되는 꼭지점 주파수를 제거하여 진동을 제거하는 진동 제거기를 포함한다.

- [0012] 또한, 본 발명의 장치의 상기 움직임 제거기는 주파수 분석을 통하여 주파수 신호 중에서 꼭지점을 확인하여 이 중에서 최대 꼭지점 값을 구하고 이 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율이 제2 일정값보다 작으면 신호를 삭제하고, 작지 않으면 신호를 유지하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명의 장치의 상기 인체 위치 감지부는 전처리가 수행된 원시 데이터에 대하여 노이즈가 제거된 상태에서 거리와 신호 크기에 근거하여 물체를 감지하고 감지된 물체의 위치를 파악하는 물체 감지기; 및 상기 물체 감지기에서 파악된 물체에 대한 주파수 분석을 수행하여 인체 유무를 판단하는 인체 확인기를 포함한다.
- [0014] 또한, 본 발명의 장치의 상기 인체 확인기는 주파수 분석을 위해 푸리에 변환을 수행하여 꼭지점 F_i 를 구한후에 ($1 \leq i \leq N$)에 최대 꼭지점 $F_{\max}(F_{\max}=\text{MAX}([F_1, F_2, \dots]))$ 를 구하고, 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{\max}/F_i)이 제2 일정값보다 크면 인체가 있는 것으로 판단하고, 작으면 인체가 아닌 물체가 있는 것으로 판단한다.
- [0015] 한편, 본 발명의 방법은 (A) 초광대역 레이더 모듈이 일정 주기로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송하고, 인체에서 반사된 초광대역 펄스 신호를 수신하여 원시 데이터를 생성하여 출력하는 단계; (B) 전처리가 상기 원시 데이터를 전처리하여 출력하는 단계; (C) 주변 신호 제거부가 상기 전처리부로부터 출력된 신호를 입력받아 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거하는 단계; 및 (D) 인체 위치 감지부가 상기 주변 신호 제거부의 출력 신호를 입력받아 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 인체 유무를 확인하는 단계를 포함한다.
- [0016] 또한, 본 발명의 방법은 (E) 생체 신호 취득부가 원시 데이터에서 인체 가슴 위치의 신호를 원신호로 취득하여 거리를 기준으로 최대값을 원신호로 선택하고, 선택된 원신호에서 호흡신호를 산출하여 주파수 호흡수를 구하는 단계를 더 포함한다.
- [0017] 또한, 본 발명의 방법의 상기 (C) 단계는 (C-1) 상기 주변 신호 제거부가 생체 신호 취득 구간을 선정하여 취득 구간의 신호 변화량의 평균을 산출하는 단계; (C-2) 상기 주변 신호 제거부는 산출된 신호 변화량의 평균이 제1 일정값보다 크면 신호를 삭제하고, 작지 않으면 신호를 유지하는 단계; (C-3) 상기 주변 신호 제거부는 주파수 분석을 수행하여 일정 시간동안 지속되는 꼭지점 주파수를 제거하여 진동을 제거하는 단계를 포함한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 방법의 상기 (C-2) 단계 이후에, (C-4) 상기 주변 신호 제거부는 주파수 분석을 통하여 주파수 신호 중에서 꼭지점을 확인하여 이 중에서 최대 꼭지점 값을 구하는 단계; 및 (C-5) 상기 주변 신호 제거부는 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율이 제2 일정값보다 작으면 신호를 삭제하고, 작지 않으면 신호를 유지하는 단계를 더 포함한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 방법의 상기 (D) 단계는 (D-1) 상기 인체 위치 감지부는 전처리가 수행된 원시 데이터에 대하여 노이즈가 제거된 상태에서 거리와 신호 크기에 근거하여 물체를 감지하고 감지된 물체의 위치를 파악하는 단계; 및 (D-2) 상기 인체 위치 감지부는 파악된 물체에 대한 주파수 분석을 수행하여 인체 유무를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 방법의 상기 (D-2) 단계는 상기 인체 위치 감지부가 주파수 분석을 위해 푸리에 변환을 수행하여 꼭지점 F_i 를 구하는 단계; 상기 인체 위치 감지부가 꼭지점 $F_i(1 \leq i \leq N)$ 에서 최대 꼭지점 $F_{\max}(F_{\max}=\text{MAX}([F_1, F_2, \dots]))$ 을 구하는 단계; 상기 인체 위치 감지부가 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{\max}/F_i)을 산출하는 단계; 및 상기 인체 위치 감지부가 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{\max}/F_i)이 제2 일정값보다 크면 인체가 있는 것으로 판단하고, 작으면 인체가 아닌 물체가 있는 것으로 판단하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 차량의 진동과, 차량의 진동에 의한 운전자의 진동 그리고 운전자의 움직임을 고려하여 차량내의 운전자의 생체 정보를 정확하게 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치의 구성도이다.
 도 2는 도 1의 초광대역 레이더 모듈이 생성하는 초광대역 펄스 신호의 일예시도이다.

- 도 3은 도 1의 초광대역 레이더 모듈에서 출력하는 원시 데이터의 일예시도이다.
- 도 4는 도 3에서 신호 전처리를 통하여 노이즈가 제거된 신호를 나타내는 예시도이다.
- 도 5는 차량내 운전자의 움직임 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 6은 차량내의 운전자의 핸들 움직임이 없는 경우의 신호를 보여주는 도면이다.
- 도 7은 차량내의 운전자의 핸들 움직임이 있는 경우의 신호를 보여주는 도면이다.
- 도 8은 차량내의 운전자의 움직임이 없는 경우의 신호를 보여주는 도면이다.
- 도 9는 차량내의 운전자의 움직임이 있는 경우의 신호를 보여주는 도면이다.
- 도 10은 도 1의 물체 감지기가 인체 근처의 원시 데이터를 시간 진행에 따라 누적하여 저장하는 상태를 보여주는 도면이다.
- 도 11은 도 10의 저장되는 신호의 부분 확대도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 방법의 흐름도이다.
- 도 13은 도 12의 움직임 제거 과정의 상세 흐름도이다.
- 도 14는 도 12의 진동 제거 과정의 상세 흐름도이다.
- 도 15는 도 12의 인체 확인 과정의 상세 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 이하에서는 특정 실시예들을 첨부된 도면을 기초로 상세히 설명하고자 한다.
- [0024] 이하의 실시예는 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0025] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시 예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.
- [0026] 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치의 구성도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 장치는 초광대역 레이더 모듈(100), 전처리부(200), 주변 신호 제거부(300), 인체 위치 감지부(400) 및 생체 신호 취득부(500)를 포함한다.
- [0029] 여기에서 주변 신호 제거부(300)는 움직임 제거기(310)와 진동 제거기(320)를 포함하며, 인체 위치 감지부(400)는 물체 감지기(410)와 인체 확인기(420)를 포함한다.
- [0030] 이와 같은 구성에서 상기 초광대역 레이더 모듈(100)은 펄스 생성기, 송신 안테나, 수신 안테나, 시간 지연기, 샘플러, 전증폭기 및 마이크로컨트롤러를 포함하고 있다.
- [0031] 이와 같은 초광대역 레이더 모듈(100)은 마이크로컨트롤러에서 신호를 받아 펄스 생성기에서 초광대역 펄스 신호를 생성해 송신 안테나를 통해 전송한다.

- [0032] 본 발명에서 초광대역 레이더 모듈(100)이 생성하는 초광대역 펄스 신호의 일례가 도 2에 도시되어 있으며, 90 내지 150Hz로 초광대역 펄스 신호를 생성하여 전송한다.
- [0033] 그리고, 초광대역 레이더 모듈(100)은 수신 안테나를 통하여 인체에서 반사된 신호를 수신하고, 전증폭기에서 수신된 신호를 증폭하고, 지연기에서 지연된 시간후에 수신된 신호에 대하여 샘플러에서 샘플링을 수행하여 원시 데이터를 생성하여 출력한다.
- [0034] 이때, 초광대역 레이더 모듈(100)에서 출력되는 원시 데이터가 도 3에 도시되어 있는데, X축은 시간을 나타내고(단위는 ps), Y축은 신호의 크기(단위는 전압의 단위인 V)를 나타낸다.
- [0035] 여기에서, 초광대역 레이더 모듈(100)이 초광대역 펄스 신호가 50cm를 진행한 후에 수신신호를 샘플링 처리하도록 시간 지연을 설정하고 있기 때문에 시간상 시작점(도 3에서 0)은 거리상 50cm로 볼 수 있으며, 샘플 횟수가 거리로 1m 당 256회 수행되도록 하고 있어 512 샘플 횟수는 2m의 거리를 나타내는 것으로 볼 수 있다.
- [0036] 다음으로, 전처리부(200)는 초광대역 레이더 모듈(100)에서 출력되는 원시 데이터를 전처리하여 노이즈를 제거한다.
- [0037] 상기 초광대역 레이더 모듈(100)에서 출력되는 신호에는 전원 노이즈, 열 노이즈 등을 많이 포함하고 있어 전처리부(200)는 5~10GHz 대역을 갖는 대역통과필터를 사용하여 노이즈를 제거하며, 이때 생성된 신호가 도 4에 도시되어 있다.
- [0038] 다음으로, 주변 신호 제거부(300)는 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거한다.
- [0039] 이러한 주변 신호 제거부(300)의 움직임 제거기(310)는 생체 신호 취득 구간을 선정하여 취득 구간의 신호 변화량의 평균을 산출하여 제1 일정값보다 크면 신호를 삭제하며, 주파수 분석을 통하여 주파수 신호 중에서 꼭지점을 확인하여 이 중에서 최대 꼭지점 값을 구하고 이 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율이 제2 일정값보다 작으면 신호를 삭제한다.
- [0040] 자동차의 운전자의 경우에 여러가지 움직임이 있다. 도 5에 도시된 바와 같이 하나는 핸들을 조작할 때의 움직임이며, 또 하나는 운전자의 몸이 앞뒤로 움직이는 것이다.
- [0041] 핸들을 조작할 때의 움직임은 실제로 몸의 앞쪽에서 이루어지기 때문에 대부분 무시할 수 있다고 생각할 수 있으나, 실제 핸들 조작시에 어깨 부분도 같이 움직일 수 있어 문제가 된다.
- [0042] 우선 핸들 조작이 없는 경우의 신호 상태는 도 6에 도시되어 있는데, 움직임이 한곳에 집중되어 있고 실시간 신호도 호흡 신호와 같고 주파수 분석에서도 하나의 주파수만 크게 나온다.
- [0043] 핸들 조작이 있는 경우에 신호 상태는 도 7에 도시되어 있는데, 움직임이 두 곳에 나타나고 실시간 신호도 호흡 신호와 다르고 주파수 분석에서도 여러 주파수가 크게 나온다.
- [0044] 다음으로, 운전자가 몸을 움직이면 움직임에 의한 신호가 호흡 신호에 비해 아주 크기 때문에 생체 신호를 제대로 취득할 수 없다.
- [0045] 운전자의 움직임이 없는 상태는 도 8에 도시되어 있고, 움직임이 한곳에 집중되어 있고 실시간 신호도 호흡 신호와 같고 주파수 분석에서도 하나의 주파수만 크게 나온다.
- [0046] 운전자의 움직임이 있는 상태는 도 9에 도시되어 있고, 움직임이 두 곳에 나타나고 실시간 신호도 호흡 신호와 다르고 주파수 분석에서도 여러 주파수가 크게 나온다.
- [0047] 이처럼 핸들 조작이 있거나 운전자의 움직임이 있는 경우는 일시적인 경우로 지속성을 가지고 있지 않다. 따라서, 움직임 제거기(310)는 도 6에서 도 7로 변화되거나, 도 8에서 도 9로 변화될 때, 생체 신호 취득 구간을 도 6 내지 도 9에서 처럼 2개의 부분으로 또는 그 이상을 선정하여 선정된 구간에 N개 샘플링 시간에 대응되는 신호의 신호 변화량 $d_i(1 \leq i \leq N)$ 을 구한 후에 이를 N으로 나눈 평균 신호 변화량 M_i 를 아래 수학식 1과 같이 구하여 제1 일정값(Th_d)보다 크면 해당 생체 신호 취득 구간의 신호를 삭제한다.

[0048] (수학식 1)

$$M_d = \frac{1}{N} \sum d_i^2$$

[0049]

[0050] 또한, 움직임 제거기(310)는 도 6에서 도 7로 변화되거나, 도 8에서 도 9로 변화될 때, 생체 신호 취득 구간을 도 6 내지 도 9에서 처럼 2개의 부분으로 또는 그 이상을 선정하여 선정된 구간에 푸리에 변환을 수행하여 꼭지점 F_i 를 구한후에 ($1 \leq i \leq N$)에 최대 꼭지점 $F_{\max}(F_{\max}=\text{MAX}([F_1, F_2, \dots]))$ 를 구하고, 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{\max}/F_i)이 제2 일정값(Th_r)보다 작으면 신호를 삭제한다.

[0051] 이와 반대인 경우에 움직임 제거기(310)는 신호를 유지한다.

[0052] 다음으로, 진동 제거기(320)는 주파수 분석을 수행하여 일정 시간동안 지속되는 꼭지점 주파수를 제거하여 진동을 제거한다.

[0053] 차량의 진동은 레이더와 사람 모두를 움직인다. 아주 큰 진동은 몸의 움직임으로 나타나 대부분은 움직임 제거기(310)에서 제거된다.

[0054] 남은 것은 작은 진동 성분들이다. 이 차량의 진동은 일정한 진동 주파수를 갖는다. 이 진동은 차량 엔진에 의한 것과 노면에 의한 진동이 섞여 있다. 이 진동 주파수는 거의 일정하다. 따라서, 진동 제거기(320)은 일정 시간 동안의 신호를 주파수 분석을 수행하여 이것의 꼭지점을 구하며, 이 주파수 중에서 일정 시간 동안 같은 주파수가 나오면 이 주파수는 진동 주파수로 선정하여 이 진동 주파수를 생체 신호 취득시에 생체 신호에서 삭제한다. 이 진동 주파수는 주로 심박 신호 주파수 영역에 포함된다.

[0055] 즉, 진동 제거기(320)는 F_i 를 구한 후에 ($1 \leq i \leq N$)에 일정한 주파수를 갖는 꼭지점 주파수 ($F_r=\text{CONST}([F_1, F_2, \dots])$)를 구하여 진동 주파수로 하여 제거한다.

[0056] 한편, 인체 위치 감지부(400)는 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 호흡 주파수가 발견되면 인체인 것으로 판단하고, 호흡 주파수가 발견되지 않으면 인체가 아닌 것으로 판단한다.

[0057] 이러한 인체 위치 감지부(400)에 있어서 물체 감지기(410)는 전처리가 수행된 원시 데이터에 대하여 노이즈가 제거된 상태에서 거리와 신호 크기에 근거하여 물체를 감지하고 감지된 물체의 위치를 파악한다.

[0058] 즉, 위에서 설명한 바와 같이 256 샘플 횟수가 1m 정도를 나타내고 512 샘플 횟수가 2m 정도를 나타내는 바, 물체 감지기(410)는 200 샘플 횟수와 400 샘플 횟수 사이에 일정 크기 이상의 신호가 검출되면 해당 거리에 물체가 존재하는 것으로 판단하며 가장 큰 신호가 검출되는 위치에 물체가 위치하는 것으로 판단한다.

[0059] 이와 같이 물체 감지부(410)는 물체가 감지되고, 그 위치가 파악되면 물체 근처의 원시 데이터를 시간 진행에 따라 누적하여 저장한다. 이때, 저장되는 신호가 도 10에 도시되어 있으며, 도 11은 부분 확대도이다.

[0060] 다음으로, 인체 확인기(420)는 주파수 분석을 위해 푸리에 변환을 수행하여 꼭지점 F_i 를 구한후에 ($1 \leq i \leq N$)에 최대 꼭지점 $F_{\max}(F_{\max}=\text{MAX}([F_1, F_2, \dots]))$ 를 구하고, 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{\max}/F_i)이 제2 일정값(Th_r)보다 크면 인체가 있는 것으로 판단하고, 작으면 인체가 아닌 물체가 있는 것으로 판단한다.

[0061] 한편, 생체 신호 취득부(500)는 인체 위치 감지부(400)에서 인체가 위치하는 것으로 확인되면 인체 위치에서 누적된 원시 데이터(원신호)를 이용하여 거리를 기준으로 최대값을 원신호로 선택하고, 선택된 원신호에서 호흡신호를 산출하여 주파수 호흡수를 구한다.

[0062] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 방법의 흐름도이다.

[0063] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 UWB 레이더를 이용한 차량내 생체 정보 측정 방법은 먼저 초광대역 레이더 모듈의 마이크로컨트롤러에서 신호를 받아 펄스 생성기에서 초광대역 펄스 신호를 생성해 송신 안테나를 통해 전송하여, 인체에서 반사되어 되돌아오는 초광대역 레이더 신호를 수신 안테나로 수신한다(S100).

[0064] 상기 초광대역 레이더 모듈이 생성하는 초광대역 펄스 신호는 90 내지 150Hz로 전송한다.

[0065] 그리고, 초광대역 레이더 모듈은 수신 안테나를 통하여 인체에서 반사된 신호를 수신하고, 전증폭기에서 수신된

신호를 증폭하고, 지연기에서 지연된 시간후에 수신된 신호에 대하여 샘플러에서 샘플링을 수행하여 원시 데이터를 생성하여 출력한다.

[0066] 다음으로, 전처리부는 초광대역 레이더 모듈에서 출력되는 원시 데이터를 전처리하여 노이즈를 제거한다(S200).

[0067] 상기 초광대역 레이더 모듈에서 출력되는 신호에는 전원 노이즈, 열 노이즈 등을 많이 포함하고 있어 전처리부는 5~10GHz 대역을 갖는 대역통과필터를 사용하여 노이즈를 제거한다.

[0068] 다음으로, 주변 신호 제거부는 운전자의 움직임에 의해 발생된 주변 신호와, 차량의 진동에 의해 발생된 주변 신호를 제거한다(S300).

[0069] 이러한 주변 신호 제거부의 움직임 제거기는 생체 신호 취득 구간을 선정하여 취득 구간의 신호 변화량의 평균을 산출하여 제1 일정값보다 크면 신호를 삭제하며, 주파수 분석을 통하여 주파수 신호 중에서 꼭지점을 확인하여 이 중에서 최대 꼭지점 값을 구하고 이 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율이 제2 일정값보다 작으면 신호를 삭제한다(S310).

[0070] 이를 좀더 상세히 살펴보면, 도 13을 참조하면, 움직임 제거기는 도 6에서 도 7로 변화되거나, 도 8에서 도 9로 변화될 때, 생체 신호 취득 구간을 도 6 내지 도 9에서 처럼 2개의 부분으로 또는 그 이상을 선정하여(S311) 선정된 구간에 N개 샘플링 시간에 대응되는 신호의 신호 변화량 $d_i(1 \leq i \leq N)$ 을 구한 후에 이를 N으로 나눈 평균 신호 변화량 M_d 를 아래 수학적 식 1과 같이 구하여(S312) 제1 일정값(Th_d)보다 크면 해당 생체 신호 취득 구간의 신호를 삭제한다(S314, S317).

[0071] (수학적 식 1)

$$M_d = \frac{1}{N} \sum d_i^2$$

[0072]

[0073] 또한, 움직임 제거기는 도 6에서 도 7로 변화되거나, 도 8에서 도 9로 변화될 때, 생체 신호 취득 구간을 도 6 내지 도 9에서 처럼 2개의 부분으로 또는 그 이상을 선정하여 선정된 구간에 푸리에 변환을 수행하여 꼭지점 F_i 를 구한후에 ($1 \leq i \leq N$)에(S313) 최대 꼭지점 $F_{max}(F_{max} = \text{MAX}([F_1, F_2, \dots]))$ 를 구하고, 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{max}/F_i)가 제2 일정값(Th_f)보다 작으면 신호를 삭제한다(S315, S317). 이와 반대인 경우에 움직임 제거기는 신호를 유지한다(S316).

[0074] 다음으로, 진동 제거기는 주파수 분석을 수행하여 일정 시간동안 지속되는 꼭지점 주파수를 제거하여 진동을 제거한다(S320).

[0075] 이를 좀더 상세히 살펴보면, 도 14를 참조하면, 진동 제거기는 일정 시간 동안의 신호를 주파수 분석을 수행하여 이것의 꼭지점을 구하며(S321), 이 주파수 중에서 일정 시간 동안 같은 주파수가 나오면 이 주파수는 진동 주파수로 선정하여 이 진동 주파수를 생체 신호 취득시에 생체 신호에서 삭제한다(S322). 이 진동 주파수는 주로 심박 신호 주파수 영역에 포함된다.

[0076] 즉, 진동 제거기는 F_i 를 구한 후에 ($1 \leq i \leq N$)에 일정한 주파수를 갖는 꼭지점 주파수($F_M = \text{CONST}([F_1, F_2, \dots])$)를 구하여 진동 주파수로 하여 제거한다.

[0077] 한편, 인체 위치 감지부는 물체를 감지하고, 각 물체의 위치에서 호흡 주파수를 분석해 호흡 주파수가 발견되면 인체인 것으로 판단하고, 호흡 주파수가 발견되지 않으면 인체가 아닌 것으로 판단한다(S400).

[0078] 이를 좀더 상세히 살펴보면, 도 15를 참조하면, 인체 위치 감지부에 있어서 물체 감지기는 전처리가 수행된 원시 데이터에 대하여 노이즈가 제거된 상태에서 거리와 신호 크기에 근거하여 물체를 감지하고 감지된 물체의 위치를 파악한다(S410).

[0079] 즉, 위에서 설명한 바와 같이 256 샘플 횟수가 1m 정도를 나타내고 512 샘플 횟수가 2m 정도를 나타내는 바, 물체 감지기는 200 샘플 횟수와 400 샘플 횟수 사이에 일정 크기 이상의 신호가 검출되면 해당 거리에 물체가 존재하는 것으로 판단하며 가장 큰 신호가 검출되는 위치에 물체가 위치하는 것으로 판단한다.

[0080] 이와 같이 물체 감지기는 물체가 감지되고, 그 위치가 파악되면 물체 근처의 원시 데이터를 시간 진행에 따라

누적하여 저장한다.

[0081] 다음으로, 인체 확인기는 주파수 분석을 위해 푸리에 변환을 수행하여(S421) 꼭지점 F_i 를 구한후에 ($1 \leq i \leq N$)에 최대 꼭지점 $F_{max}(F_{max} = \text{MAX}([F_1, F_2, \dots]))$ 를 구하고, 최대 꼭지점 값과 다른 꼭지점의 비율(F_{max}/F_i)이 제2 일정 값(Th_1)보다 크면(S422) 인체가 있는 것으로 판단하고(S423), 작으면 인체가 아닌 물체가 있는 것으로 판단한다(S424).

[0082] 한편, 생체 신호 취득부는 인체 위치 감지부에서 인체가 위치하는 것으로 확인되면 인체 위치에서 누적된 원시 데이터(원신호)를 이용하여 거리를 기준으로 최대값을 원신호로 선택하고, 선택된 원신호에서 호흡신호를 산출하여 주파수 호흡수를 구한다(S500).

[0083] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 차량의 진동과, 차량의 진동에 의한 운전자의 진동 그리고 운전자의 움직임을 고려하여 차량내의 운전자의 생체 정보를 정확하게 측정할 수 있다.

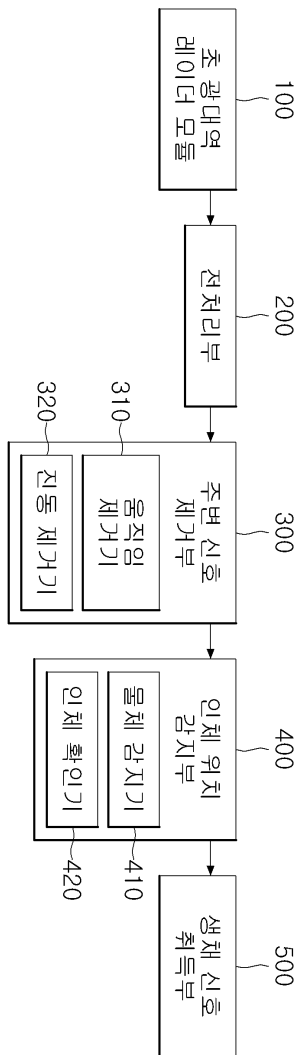
[0084] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 기재된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상이 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의해서 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

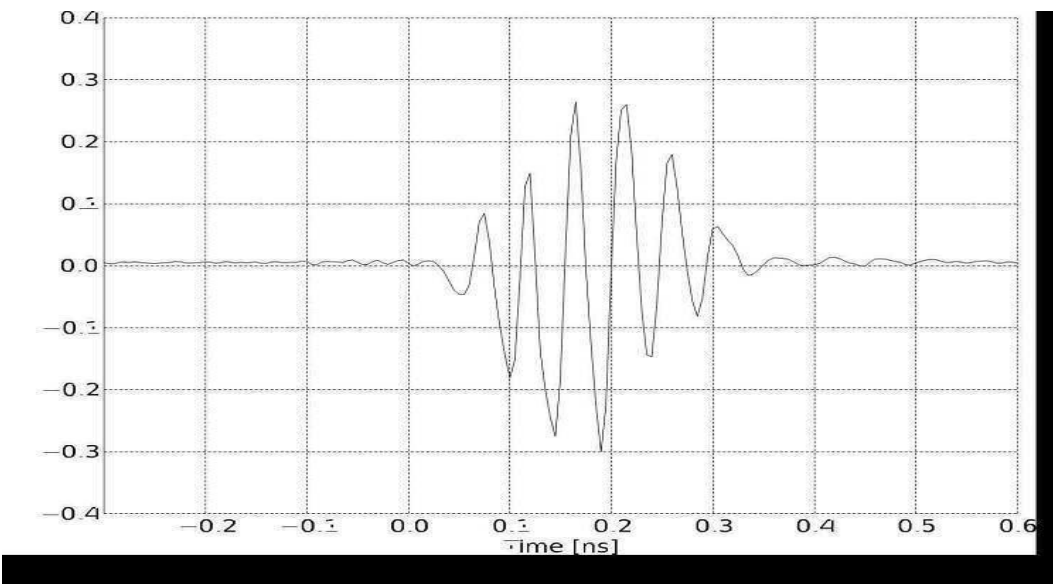
- | | | |
|--------|-------------------|-----------------|
| [0085] | 100 : 초광대역 레이더 모듈 | 200 : 전처리부 |
| | 300 : 주변 신호 제거부 | 310 : 움직임 제거기 |
| | 320 : 진동 제거기 | 400 : 인체 위치 감지부 |
| | 410 : 물체 감지기 | 420 : 인체 확인기 |
| | 500 : 생체 신호 취득부 | |

도면

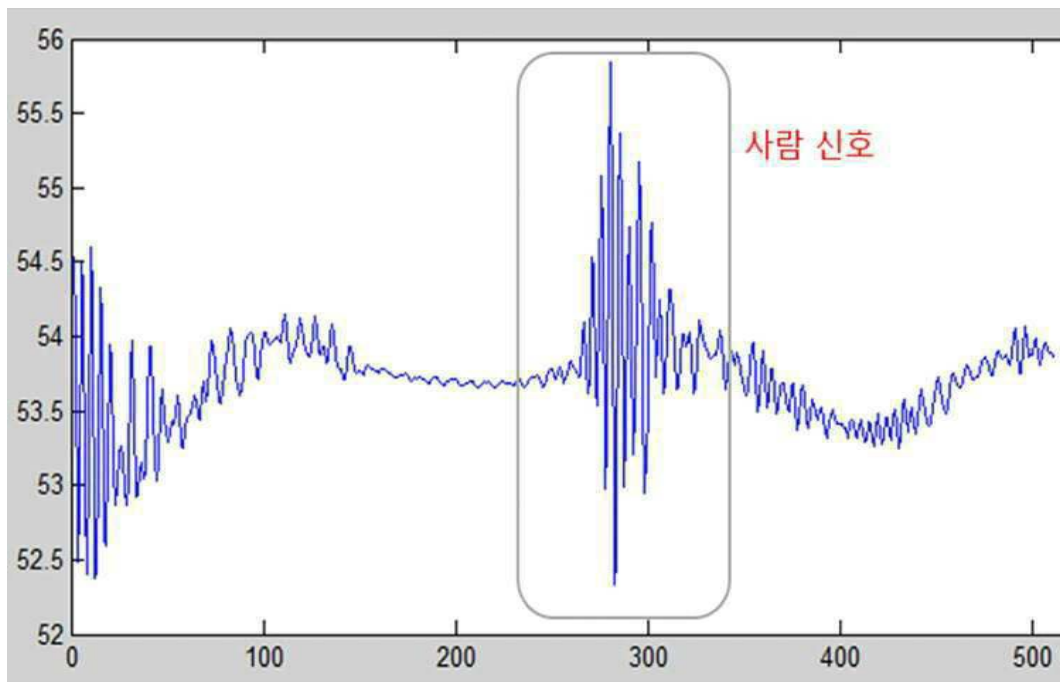
도면1



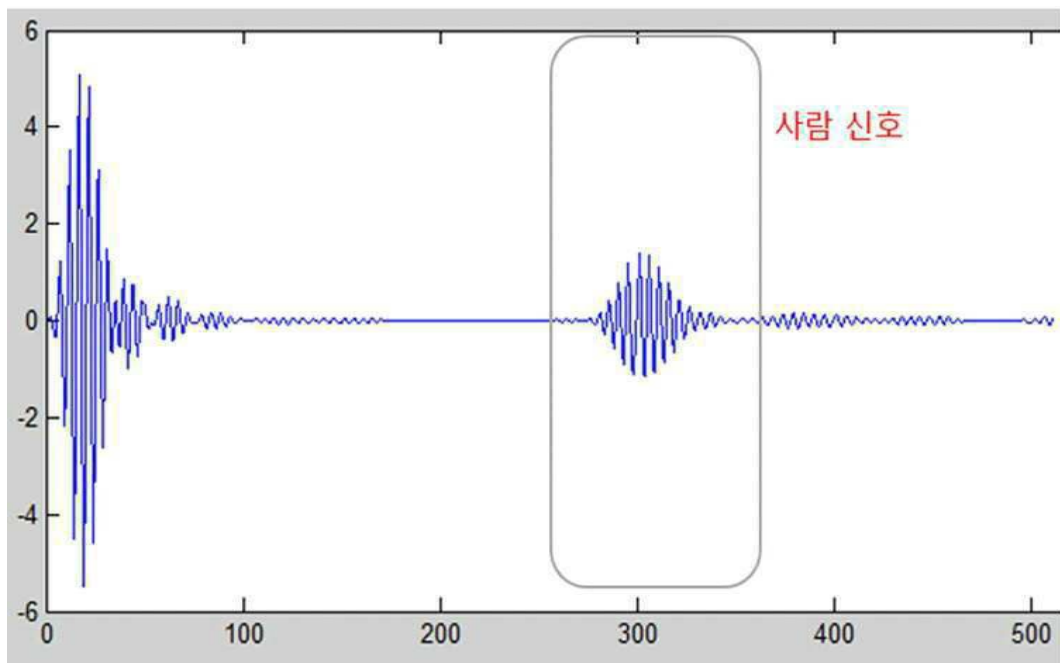
도면2



도면3



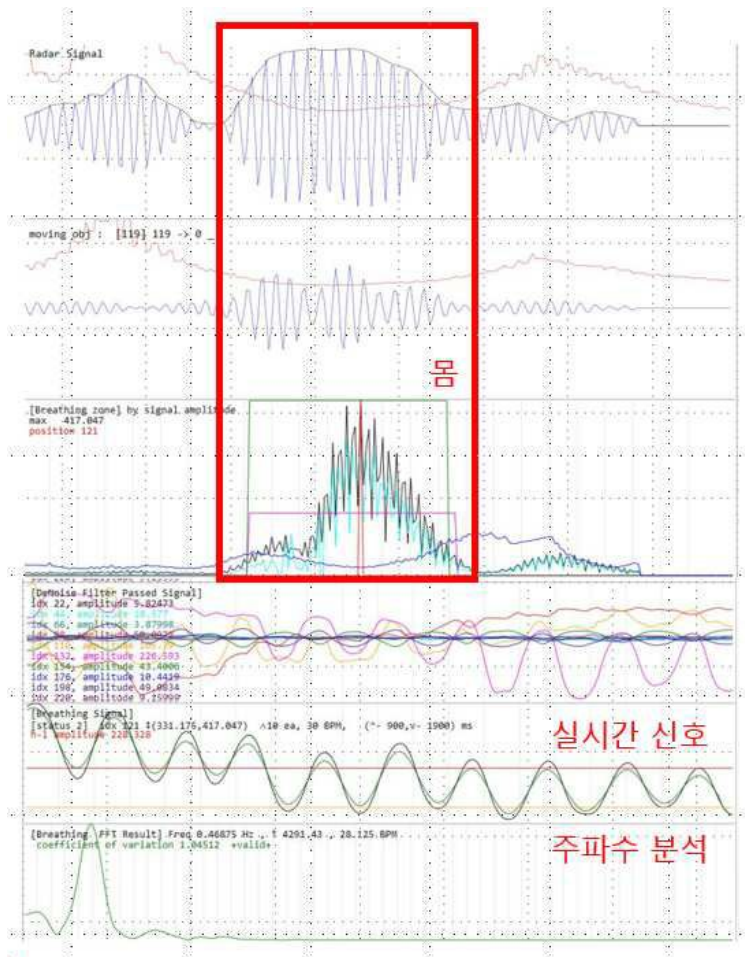
도면4



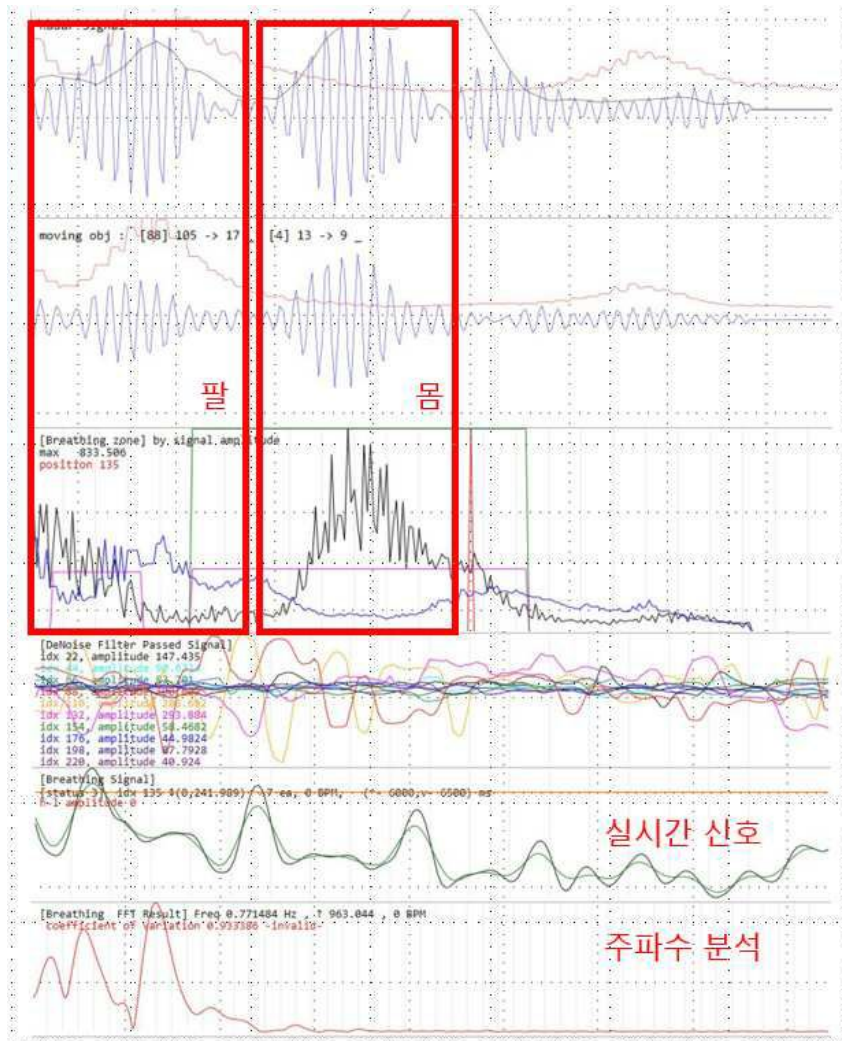
도면5



도면6



도면7



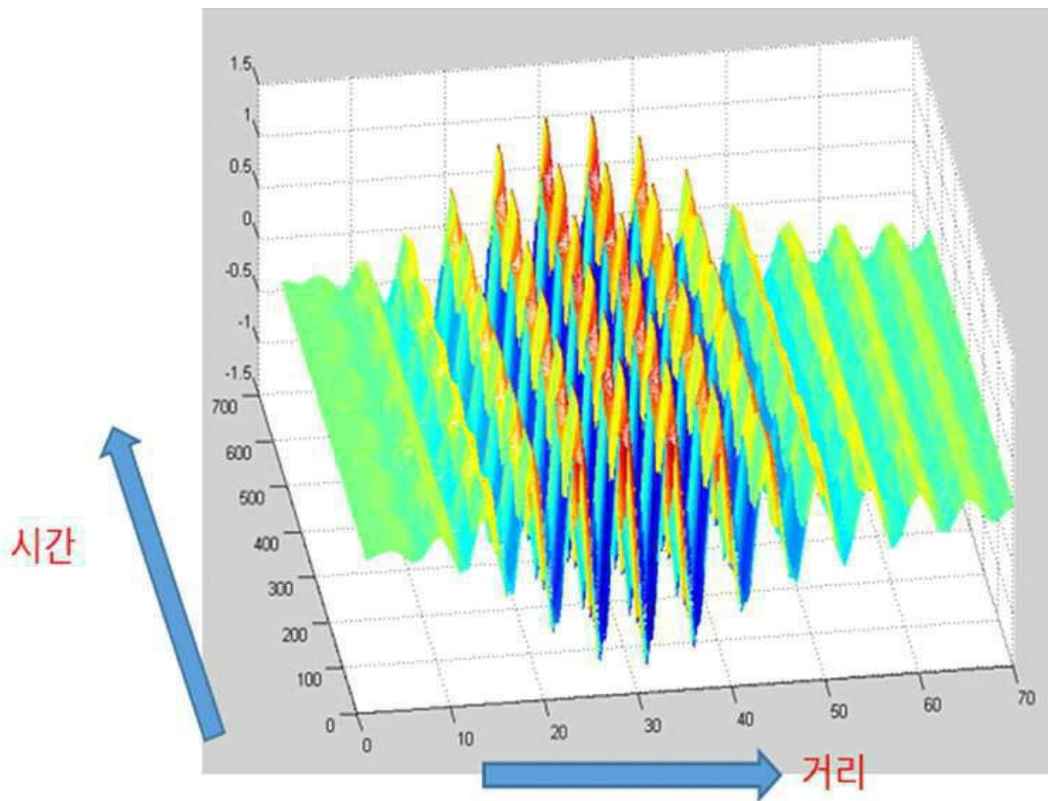
도면8



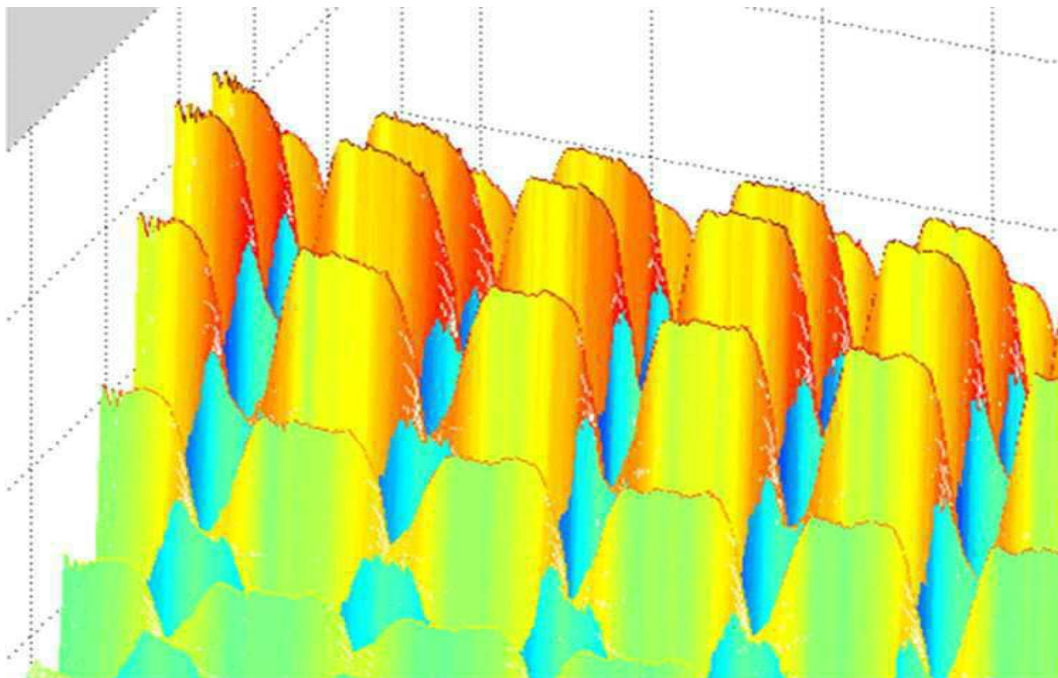
도면9



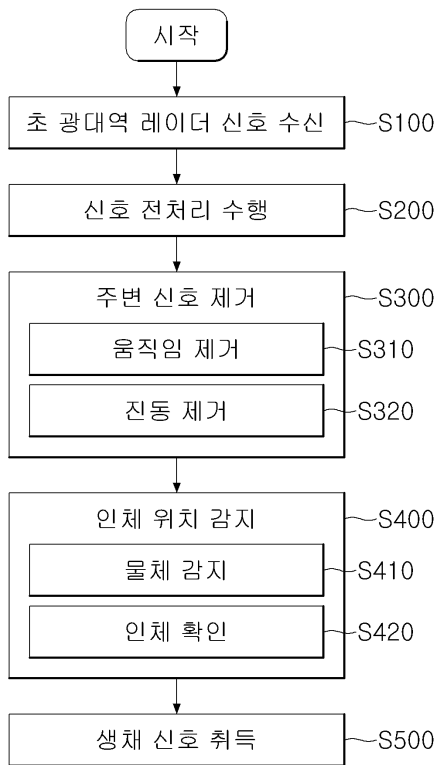
도면10



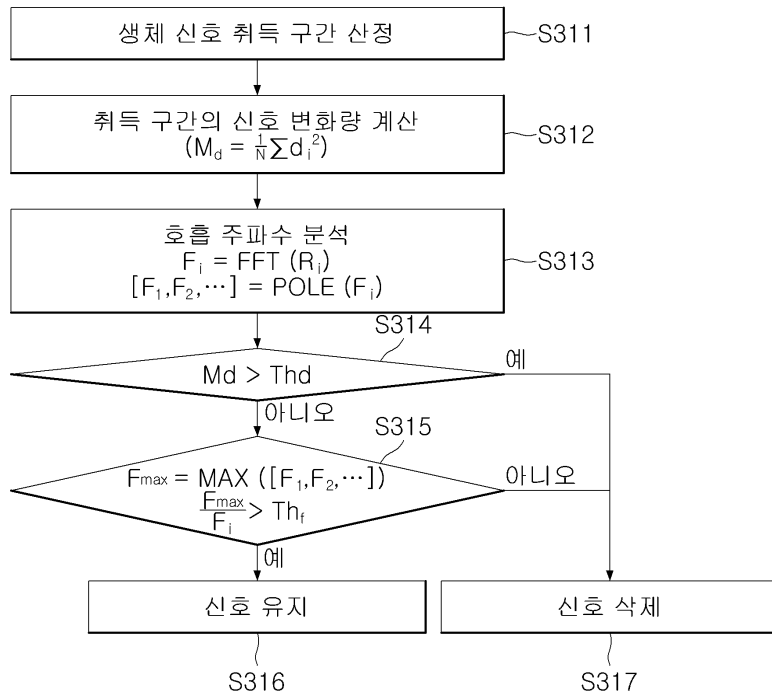
도면11



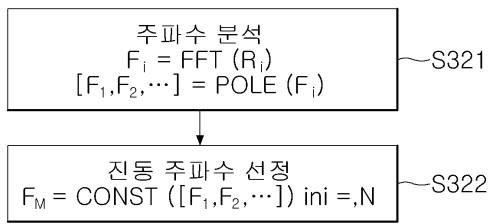
도면12



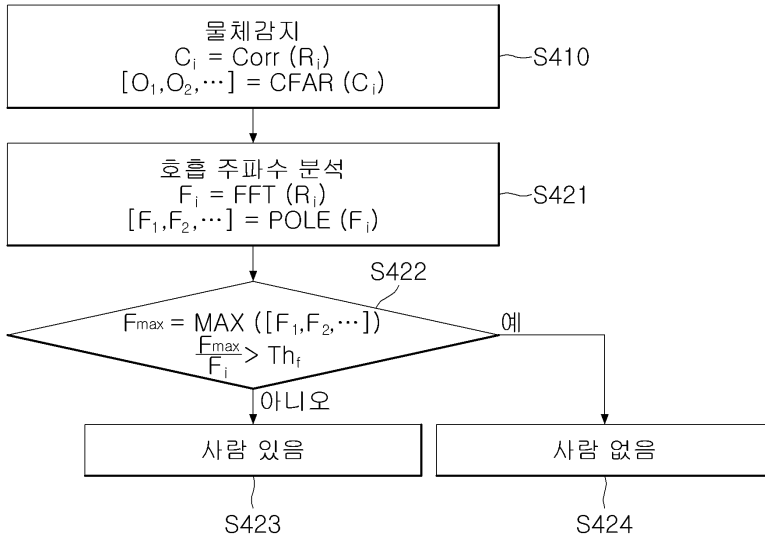
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	使用UWB雷达测量车辆中的生物信息的装置和方法		
公开(公告)号	KR101903401B1	公开(公告)日	2018-10-04
申请号	KR1020170021687	申请日	2017-02-17
[标]发明人	CHOI SEOUNG 최승		
发明人	최승		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/08 A61B5/11 G01S13/02		
CPC分类号	A61B5/7225 G01S13/0209 A61B5/11 A61B5/7257 A61B5/08		
其他公开文献	KR1020180095340A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用UWB雷达测量车辆中生物特征信息的装置和方法技术领域本发明涉及一种使用UWB雷达测量车辆中生物特征信息的装置和方法，尤其涉及使用UWB雷达测量车辆中生物特征信息的装置和方法。考虑到车辆的振动和驾驶员的振动以及由于车辆的振动而引起的驾驶员的运动，能够测量车辆中驾驶员的生物信息。根据本发明，该装置包括：超宽带雷达模块，用于以规则的周期生成和发送超宽带脉冲信号，通过接收从人体反射的超宽带脉冲信号来生成源数据，并输出源数据；预处理单元，用于预处理和输出源数据；外围信号去除单元，用于通过接收从预处理单元输出的信号，去除由驾驶员的运动产生的外围信号和由车辆的振动产生的外围信号；人体位置检测单元，其通过接收外围信号去除单元的输出信号来检测物体，并通过分析每个物体的位置处的呼吸频率来检查人体中的存在。

