



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월11일
(11) 등록번호 10-1988182
(24) 등록일자 2019년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) G01S 13/58 (2006.01)
G06N 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/017 (2013.01)
G01S 13/581 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0133225
(22) 출원일자 2018년11월02일
심사청구일자 2018년11월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020170132192 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
이성주
서울특별시 광진구 뚝섬로35길 32, 308동 1110호
유명석
서울특별시 노원구 썬밭로 265, 16동 405호 (중계동, 강남,롯데,상아아파트)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 신현상

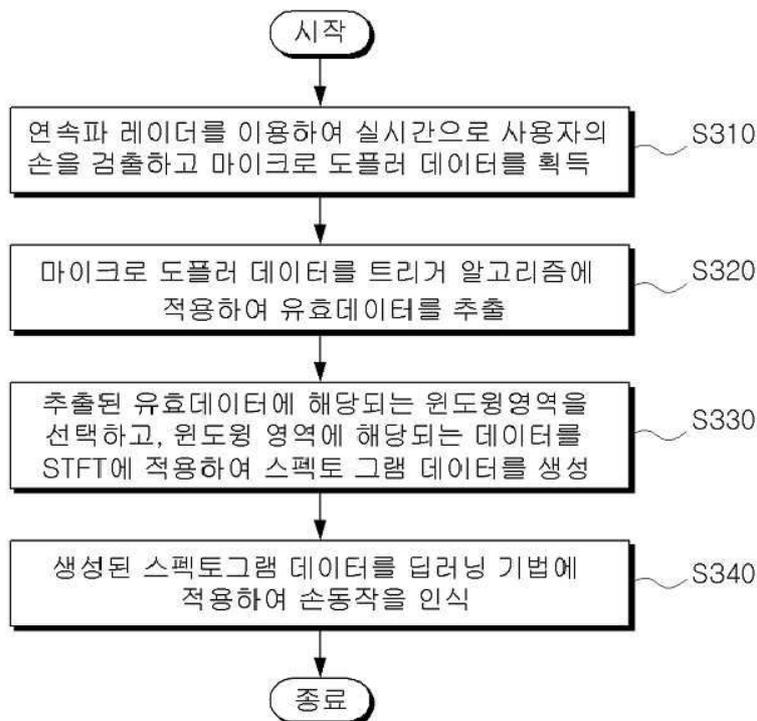
(54) 발명의 명칭 **연속파 레이더를 이용한 손 동작 인식 장치 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 연속파 레이더를 이용한 손 동작 인식 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 손 동작 인식 장치를 이용한 손 동작 인식 방법에 있어서, 연속파 레이더를 이용하여 실시간으로 사용자의 손을 검출하고 마이크로 도플러 데이터를 획득하는 단계, 상기 획득한 마이크로 도플러 데이터를 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



트리거 알고리즘에 적용하여 유효 데이터를 추출하는 단계, 상기 추출된 유효 데이터에 해당되는 윈도우 영역을 선택하고, 상기 선택된 윈도우 영역에 해당되는 데이터를 STFT(SHORT TERM FOURIER TRANSFORM)에 적용하여 상기 스펙트로그램 데이터를 생성하는 단계, 그리고 상기 생성된 스펙트로그램 데이터를 딥 러닝(Deep learning)에 적용하여 상기 사용자의 손 동작을 인식하는 단계를 포함한다.

연속과 레이더를 이용하여 사용자의 손 동작을 환경의 영향, 명암 및 장애물의 구분 없이 실시간으로 유효 데이터를 획득 할 수 있고, 획득한 유효데이터를 이용하여 스펙트로그램을 생성하고, 딥 러닝 기술을 이용하여 생성된 스펙트로그램에 해당되는 손 동작을 실시간으로 정확하게 추출할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G01S 13/583 (2013.01)

G06N 3/08 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|----------|-------------------------|
| 과제고유번호 | 1711075702 |
| 부처명 | 과학기술정보통신부 |
| 연구관리전문기관 | 정보통신기술진흥센터 |
| 연구사업명 | 정보통신기술인력양성 |
| 연구과제명 | 지능형 비행로봇 융합기술 연구 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 주관기관 | 세종대학교 산학협력단 |
| 연구기간 | 2018.06.01 ~ 2019.02.28 |

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

손 동작 인식 장치를 이용한 손 동작 인식 방법에 있어서,
 연속파 레이더를 이용하여 실시간으로 사용자의 손을 검출하고 마이크로 도플러 데이터를 획득하는 단계,
 상기 획득한 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘에 적용하여 유효 데이터를 추출하는 단계,
 윈도우 영역을 설정하고, 상기 설정된 윈도우 영역에 해당하는 트리거 값을 연산하는 단계,
 상기 연산된 트리거 값과 기준 트리거 값을 비교하는 단계,
 상기 설정된 윈도우 영역을 기준 단위로 쉬프트 시키는 단계,
 각각의 윈도우 영역에 해당되는 트리거 값 중에서 상기 기준 트리거 값보다 큰 트리거 값이 검출되면, 스펙트로그램의 크기만큼 상기 설정된 윈도우 영역을 쉬프트 시키면서 트리거 값을 연산하는 단계,
 상기 연산된 트리거 값 중에서 가장 큰 값을 유효 데이터로 추출하는 단계,
 상기 추출된 유효 데이터에 해당되는 윈도우 영역을 선택하고, 상기 선택된 윈도우 영역에 해당되는 데이터를 STFT(SHORT TERM FOURIER TRANSFORM)에 적용하여 스펙트로그램 데이터를 생성하는 단계, 그리고
 상기 생성된 스펙트로그램 데이터를 딥 러닝(Deep learning)에 적용하여 상기 사용자의 손 동작을 인식하는 단계를 포함하는 손 동작 인식 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 트리거 값을 연산하는 단계는,
 다음의 수학적식과 같이, 현재 윈도우 영역의 값과 다음 윈도우 영역에서의 값의 차이를 절대값으로 변환하여 디퍼 값을 연산하는 손 동작 인식 방법:

$$differ[k] = abs(window[k] - window[k+1]) = a^2 + b^2$$

여기서, k는 윈도우의 크기에 대한 상수이고, window[k]는 k번째 윈도우 영역에서의 마이크로 도플러 데이터 값이며, differ[k]는 k번째의 디퍼 값이고, a 는 연산된 실수 값이고, b는 연산된 허수 값이다.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 트리거 값을 연산하는 단계는,
 다음의 수학적식과 같이, 상기 트리거 값은 상기 디퍼 값의 합으로 연산되는 손 동작 인식 방법:

$$trigger = \sum_{k=1}^n differ[k]$$

여기서, n은 상기 윈도우 영역의 크기를 나타낸다.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 기준 트리거 값은,

상기 손 동작을 인식하지 않을 경우에 획득한 상기 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘에 적용하여 추출된 트리거 값의 평균인 손 동작 인식 방법.

청구항 6

손 동작 인식을 위한 손 동작 인식 장치에 있어서,

연속파 레이더를 이용하여 실시간으로 사용자의 손을 검출하고 마이크로 도플러 데이터를 획득하는 데이터 획득부,

상기 획득한 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘과 스펙트로그램의 크기를 이용하여 유효 데이터를 추출하고, 상기 추출된 유효 데이터에 해당되는 윈도우 영역을 선택하고, 상기 선택된 윈도우 영역에 해당되는 데이터를 STFT(SHORT TERM FOURIER TRANSFORM)에 적용하여 스펙트로그램 데이터를 생성하는 제어부,

상기 생성된 스펙트로그램 데이터를 딥 러닝(Deep learning)에 적용하여 상기 사용자의 손 동작을 인식하는 인식부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 윈도우 영역을 설정하고, 상기 설정된 윈도우 영역에 해당하는 트리거 값을 연산부,

상기 연산된 트리거 값과 기준 트리거 값을 비교하는 비교부, 그리고

상기 각 윈도우 영역에 해당되는 트리거 값 중에서 상기 기준 트리거 값보다 큰 트리거 값이 검출되면, 상기 스펙트로그램의 크기만큼 상기 설정된 윈도우 영역을 쉬프트 시키면서 트리거 값을 연산하고, 상기 연산된 트리거 값 중에서 가장 큰 값을 유효 데이터로 추출하는 데이터 추출부를 포함하는 손 동작 인식 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 연산부는,

다음의 수학적식과 같이, 현재 윈도우 영역의 값과 다음 윈도우 영역에서의 값의 차이를 절대값으로 변환하여 디퍼 값을 연산하는 손 동작 인식 장치:

$$differ[k] = abs(window[k] - window[k+1]) = a^2 + b^2$$

여기서, k는 윈도우의 크기에 대한 상수이고, window[k]는 k번째 윈도우 영역에서의 마이크로 도플러 데이터 값이며, differ[k]는 k번째의 디퍼 값이고, a 는 연산된 실수 값이고, b는 연산된 허수 값이다.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 연산부는,

다음의 수학적식과 같이, 상기 트리거 값은 상기 디퍼 값의 합으로 연산되는 손 동작 인식 장치:

$$trigger = \sum_{k=1}^n differ[k]$$

여기서, n은 상기 윈도우 영역의 크기를 나타낸다.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 기준 트리거 값은,

상기 손 동작을 인식하지 않을 경우에 획득한 상기 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘에 적용하여 추출된 트리거 값의 평균인 손 동작 인식 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연속파 레이더를 이용한 손 동작 인식 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 연속파 레이더를 통해 손 동작에 대한 유효 데이터를 획득하고, 딥 러닝 기술을 이용하여 손 동작을 인식하는 연속파 레이더를 이용한 손 동작 인식 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 센서 기술은 사용자의 정보나 주변 정보를 습득하여 사용자로 하여금 원하는 동작을 할 수 있도록 사용되었으며, 최근 IoT 기술이 대두되면서 센서를 이용하여 스마트 디바이스를 제어할 수 있도록 하는 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 또한, Deep learning 기술이 발달함에 따라 센서를 이용한 단순한 정보를 인식하는 것에서 더욱 복잡한 정보를 인식하고, 센서의 복잡한 정보의 인식률이 높아지고 복잡하고 다양한 정보를 통해 디바이스를 제어할 수 있게 되었다.

[0004] 기존의 사용자의 손 동작을 획득하기 위한 방법은 사용자가 손 동작을 획득하는 기기를 이용하거나, 다수의 광 센서 또는 카메라를 활용하여 손 동작을 획득 하였지만, 이 경우 환경의 영향, 명암 및 장애물 등에 의해 사용 범위가 한정적인 단점을 가지고 있다.

[0005] 이러한 단점을 개선하기 위해 레이더를 이용한 손 동작 인식방법이 필요하게 되었다.

[0006] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 국내 공개특허 10-2017-0012422(2017.02.02 공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 연속파 레이더를 통해 손 동작에 대한 유효 데이터를 획득하고, 딥 러닝 기술을 이용하여 손 동작을 인식하는 연속파 레이더를 이용한 손 동작 인식 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시 예에 따르면, 손 동작 인식 장치를 이용한 손 동작 인식 방법에 있어서, 연속파 레이더를 이용하여 실시간으로 사용자의 손을 검출하고 마이크로 도플러 데이터를 획득하는 단계, 상기 획득한 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘에 적용하여 유효 데이터를 추출하는 단계, 상기 추출된 유효 데이터에 해당되는 윈도우 영역을 선택하고, 상기 선택된 윈도우 영역에 해당되는 데이터를 STFT(SHORT TERM FOURIER TRANSFORM)에 적용하여 상기 스펙트로그램 데이터를 생성하는 단계, 그리고 상기 생성된 스펙트로그램 데이터를 딥 러닝(Deep learning)에 적용하여 상기 사용자의 손 동작을 인식하는 단계를 포함한다.

[0009] 상기 유효 데이터를 추출하는 단계는, 상기 윈도우 영역을 설정하고, 상기 설정된 윈도우 영역에 해당하는 트리거 값을 연산하는 단계, 상기 연산된 트리거 값과 기준 트리거 값을 비교하는 단계, 상기 설정된 윈도우 영역을 기준 단위로 쉬프트 시키는 단계, 상기 각 윈도우 영역에 해당되는 트리거 값 중에서 상기 기준 트리거 값보다 큰 트리거 값이 검출되면, 상기 스펙트로그램의 크기만큼 상기 설정된 윈도우 영역을 쉬프트 시키면서 트리거 값을 연산하는 단계, 그리고 상기 연산된 트리거 값 중에서 가장 큰 값을 유효 데이터로 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 트리거 값을 연산하는 단계는, 다음의 수식과 같이, 현재 윈도우 영역의 값과 다음 윈도우 영역에서의

값의 차이를 절대값으로 변환하여 디퍼 값을 연산할 수 있다.

$$differ[k] = abs(window[k] - window[k+1]) = a^2 + b^2$$

[0011]

[0012]

여기서, k는 윈도우의 크기에 대한 상수이고, window[k]는 k번째 윈도우 영역에서의 마이크로 도플러 데이터 값이며, differ[k]는 k번째의 디퍼 값이고, a 는 연산된 실수 값이고, b는 연산된 허수 값이다.

[0013]

상기 트리거 값을 연산하는 단계는, 다음의 수학적식과 같이, 상기 트리거 값은 상기 디퍼 값의 합으로 연산될 수 있다.

$$trigger = \sum_{k=1}^n differ[k]$$

[0014]

여기서, n은 상기 윈도우 영역의 크기를 나타낸다.

[0015]

상기 기준 트리거 값은, 상기 손 동작을 인식하지 않을 경우에 획득한 상기 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘에 적용하여 추출된 트리거 값의 평균일 수 있다.

[0017]

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 손 동작 인식을 위한 손 동작 인식 장치에 있어서, 연속파 레이더를 이용하여 실시간으로 사용자의 손을 검출하고 마이크로 도플러 데이터를 획득하는 데이터 획득부, 상기 획득한 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘과 스펙트로그램의 크기를 이용하여 유효 데이터를 추출하고, 상기 추출된 유효 데이터에 해당되는 윈도우 영역을 선택하고, 상기 선택된 윈도우 영역에 해당되는 데이터를 STFT(SHORT TERM FOURIER TRANSFORM)에 적용하여 스펙트로그램 데이터를 생성하는 제어부, 그리고 상기 생성된 스펙트로그램 데이터를 딥 러닝(Deep learning)에 적용하여 상기 사용자의 손 동작을 인식하는 인식부를 포함한다.

발명의 효과

[0018]

이와 같이 본 발명에 따르면, 연속파 레이더를 이용하여 사용자의 손 동작을 환경의 영향, 명암 및 장애물의 구분 없이 실시간으로 유효 데이터를 획득할 수 있다.

[0019]

또한, 획득한 유효데이터를 이용하여 스펙트로그램을 생성하고, 딥 러닝 기술을 이용하여 생성된 스펙트로그램에 해당되는 손 동작을 실시간으로 정확하게 추출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 손 동작 인식 장치의 구성을 나타낸 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시한 제어부의 구성을 나타낸 구성도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 손 동작 인식 장치를 이용한 손 동작 인식 방법을 나타낸 순서도이다.

도 4는 도 3의 S310 단계에 기재한 마이크로 도플러 데이터의 측정 값을 나타낸 예시도이다.

도 5는 도 3의 S320단계를 설명하기 위한 순서도이다.

도 6는 도 5의 S325단계를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 도 3의 S330단계를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0022]

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.

[0023]

그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 손 동작 인식 장치의 구성을 나타낸 구성도이다.
- [0025] 도 1에 나타난 것처럼, 본 발명의 실시예에 따른 손 동작 인식 장치(100)는 데이터 획득부(110), 제어부(120) 및 인식부(130)를 포함한다.
- [0026] 먼저, 데이터 획득부(110)는 연속파 레이더를 이용하여 실시간으로 사용자의 손을 검출하고 마이크로 도플러 데이터를 획득한다.
- [0027] 여기서, 마이크로 도플러(Micro Doppler) 데이터는 소리 또는 빛과 같은 파동이 300MHz~30GHz 대역에서 자체의 운동이나 관찰하는 사람의 운동 상태에 따라 변경되는 변경되는 데이터로서, 본 발명에서는 레이더를 이용하여 측정된다.
- [0028] 다음으로, 제어부(120)는 획득한 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘과 스펙트로그램의 크기를 이용하여 유효 데이터를 추출하고, 추출된 유효 데이터에 해당되는 윈도우 영역을 선택한다. 그리고, 제어부(120)는 선택된 윈도우 영역에 해당되는 데이터를 STFT(SHORT TERM FOURIER TRANSFORM)에 적용하여 스펙트로그램(Spectrogram) 데이터를 생성한다.
- [0029] 여기서, 스펙트로그램은 소리나 파형을 시각화 하여 파악하기 위한 도구로 시간에 따른 진폭의 변화를 확인할 수 있으며, 표시 색상의 차이를 이용하여 진폭의 차이를 나타낸다.
- [0030] 다음으로, 인식부(130)는 생성된 스펙트로그램 데이터를 딥 러닝(Deep Learning)에 적용하여 사용자의 손 동작을 인식한다.
- [0031] 여기서, 딥 러닝은 기계학습 알고리즘을 이용하여 사람의 사고방식을 컴퓨터 또는 기계에게 가르치는 분야이며, 본 발명에서는 스펙트로그램 데이터를 해석하고 손 동작을 인식하는데 사용한다.
- [0032] 도 2는 도 1에 도시한 제어부의 구성을 나타낸 구성도이다.
- [0033] 도 2에서 나타난 것처럼, 제어부(120)는 연산부(121), 비교부(122) 및 데이터 추출부(123)를 포함한다.
- [0034] 먼저, 연산부(121)는 윈도우 영역의 크기를 설정하고, 설정된 윈도우 영역에 해당되는 트리거 값을 연산한다.
- [0035] 즉, 연산부(121)는 트리거 값을 연산하기 위해 마이크로 도플러 데이터를 이용하여 디퍼 값을 연산한다.
- [0036] 또한, 연산부(121)는 연산된 디퍼 값의 합으로 트리거 값을 연산한다.
- [0037] 다음으로, 비교부(122)는 기준 트리거 값과 연산된 윈도우 영역의 트리거 값을 비교한다.
- [0038] 그러면, 데이터 추출부(123)는 각 윈도우 영역에 해당되는 트리거 값 중에서 기준 트리거 값보다 큰 트리거 값이 검출되면, 스펙트로그램의 크기만큼 설정된 윈도우 영역을 쉬프트 시키면서 트리거 값을 연산하고, 연산된 트리거 값 중에서 가장 큰 값을 유효 데이터로 추출한다.
- [0039] 이하에서는 도 3 내지 도 7을 이용하여 손 동작 인식 장치를 이용한 손 동작 인식 방법에 대하여 설명한다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 손 동작 인식 장치를 이용한 손 동작 인식 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0041] 먼저, 도 3에서 나타난 것처럼, 데이터 획득부(110)는 연속파 레이더를 이용하여 실시간으로 사용자의 손을 검출하고 마이크로 도플러 데이터를 획득한다(S310).
- [0042] 도 4는 도 3의 S310 단계에 기재한 마이크로 도플러 데이터의 측정 값을 나타낸 예시도이다.
- [0043] 도 4에서 나타난 것처럼, 그래프의 가로 축은 시간 축이며, 세로 축은 수신 신호 세기를 나타낸다.
- [0044] 그러면, 제어부(120)는 데이터 획득부(110)로부터 획득된 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘에 적용하여 유효 데이터를 추출한다(S320).
- [0045] 이하에서는 도 5를 이용하여 S320단계에 대해 상세히 설명한다.
- [0046] 도 5는 도 3의 S320단계를 설명하기 위한 순서도이다.
- [0047] 먼저, 연산부(121)는 윈도우 영역의 크기를 설정하고, 설정된 윈도우 영역에 해당되는 트리거 값을 연산한다(S321).
- [0048] 이때, 연산부(121)는 마이크로 도플러 데이터와 아래의 수학식 1과 같이 디퍼 값(differ)을 연산한다.

수학식 1

$$differ[k] = abs(window[k] - window[k+1]) = a^2 + b^2$$

[0049]

[0050] 여기서, k는 윈도우의 크기에 대한 상수이고, window[k]는 k번째 윈도우 영역에서의 마이크로 도플러 데이터 값이며, differ[k]는 k번째의 디퍼 값이고, a 는 연산된 실수 값이고, b는 연산된 허수 값이다.

[0051] 즉, 디퍼 값은 k번째 윈도우 영역의 마이크로 도플러 데이터의 크기와 k+1번째의 윈도우 영역의 마이크로 도플러 데이터의 크기 차이를 연산하여 절대 값으로 변환한 값을 의미한다.

[0052] 이때, 수학식 1에 나타난 것처럼, 연산부(121)는 연산량을 줄이기 위해 실수부 값의 제곱과 허수부 값의 제곱의 합으로 연산한다.

[0053] 그러면, 연산부(121)는 연산된 디퍼 값을 아래의 수학식 2에 적용하여 트리거 값(trigger)을 연산한다.

수학식 2

$$trigger = \sum_{k=1}^n differ[k]$$

[0054]

[0055] 여기서, n은 윈도우 영역의 크기를 나타낸다.

[0056] 즉, 수학식 2에 나타난 것처럼, 각 윈도우 영역의 트리거 값은 윈도우 영역내에 존재하는 디퍼 값들의 합이다.

[0057] 그러면, 비교부(122)는 연산부(121)로부터 연산된 트리거 값과 기준 트리거 값을 비교한다(S322).

[0058] 이때, 비교부(122)는 연산된 트리거 값과 기준 트리거 값을 비교하여, 기준 트리거 값 보다 큰 트리거 값이 검출될 때까지 반복적으로 비교한다.

[0059] 여기서, 기준 트리거 값은 손 동작을 인식하지 않을 경우에 획득한 마이크로 도플러 데이터를 트리거 알고리즘에 적용하여 추출된 트리거 값의 평균 값을 나타내며, 실시간으로 변경될 수 있다.

[0060] 다음으로, 각 윈도우 영역에 해당되는 트리거 값 중에서 기준 트리거 값보다 큰 트리거 값이 검출되면, 데이터 추출부(123)는 스펙트로그램의 크기만큼 설정된 윈도우 영역을 쉬프트 시키면서 트리거 값을 연산한다(S324).

[0061] 여기서, 기준 단위는 윈도우 영역을 이동 시키기 위해 설정하며, 설정된 단위는 사용자로부터 설정되거나 손 동작 인식 장치(100)에 설정된 값이다.

[0062] 예를 들어, 기준단위가 1이라고 하면, 데이터 추출부(123)는 윈도우 영역을 기준 단위인 1개의 픽셀만큼 이동시키고, 윈도우 영역의 트리거 값을 연산한다.

[0063] 그러면, 데이터 추출부(123)는 연산된 트리거 값 중에서 가장 큰 값을 유효 데이터로 추출한다(S325).

[0064] 예를 들어, 기준 트리거 값보다 큰 트리거 값이 검출된 경우, 쉬프트된 윈도우 영역의 개수가 200개이고, 트리거 값이 가장 큰 값을 가지는 윈도우 영역이 150번째의 윈도우 영역이라고 하면, 데이터 추출부(123)는 150번째의 윈도우 영역을 선택하여 유효 데이터를 추출한다.

[0065] 도 6는 도 5의 S325단계를 설명하기 위한 도면이다.

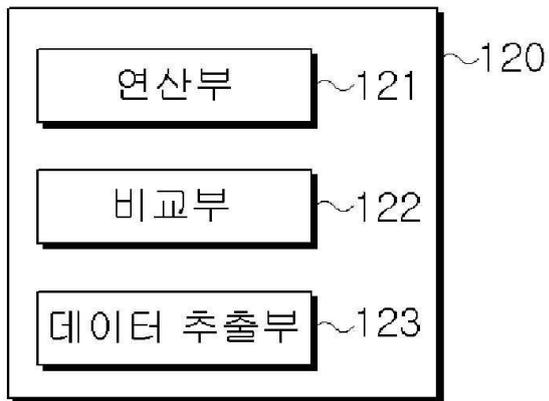
[0066] 도 6에서 나타난 것처럼, 데이터 추출부(123)는 선택된 트리거 값을 중심으로 스펙트로그램의 크기만큼 윈도우 영역에 해당되는 데이터를 추출한다.

[0067] 그러면, 제어부(120)는 추출된 유효 데이터에 해당되는 윈도우 영역을 선택하고, 선택된 윈도우 영역에 해당되는 데이터를 STFT(SHORT TERM FOURIER TRANSFORM)에 적용하여 스펙트로그램 데이터를 생성한다(S330).

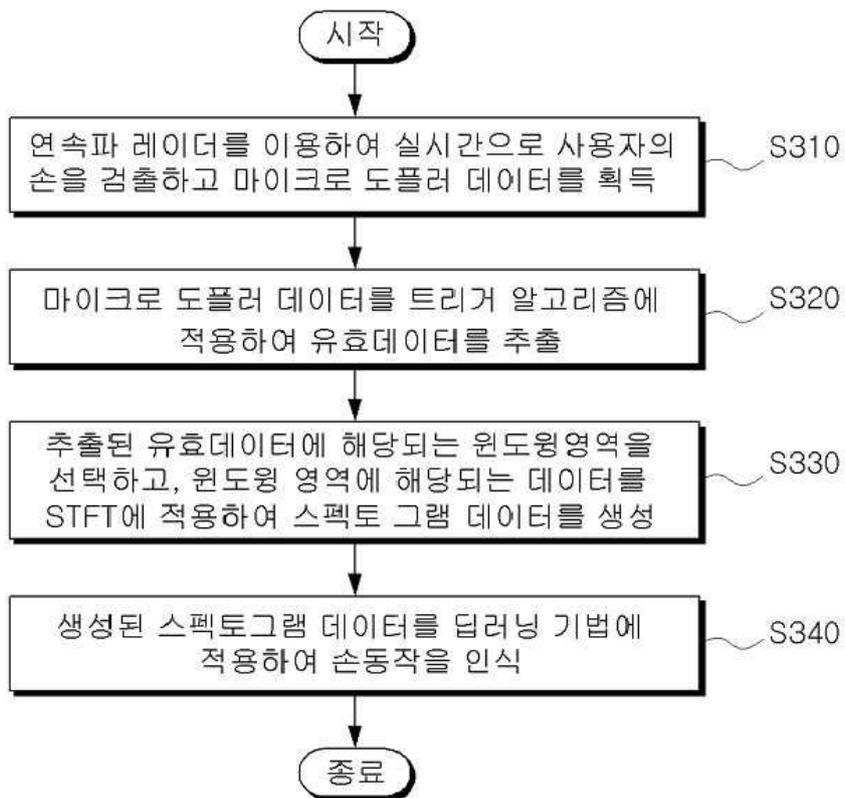
[0068] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 S330단계를 설명하기 위한 도면이다.

[0069] 도 7에서 나타난 것처럼, 제어부(120)는 스펙트로그램 데이터를 생성하고, 생성된 스펙트로그램의 크기에 따라 색상

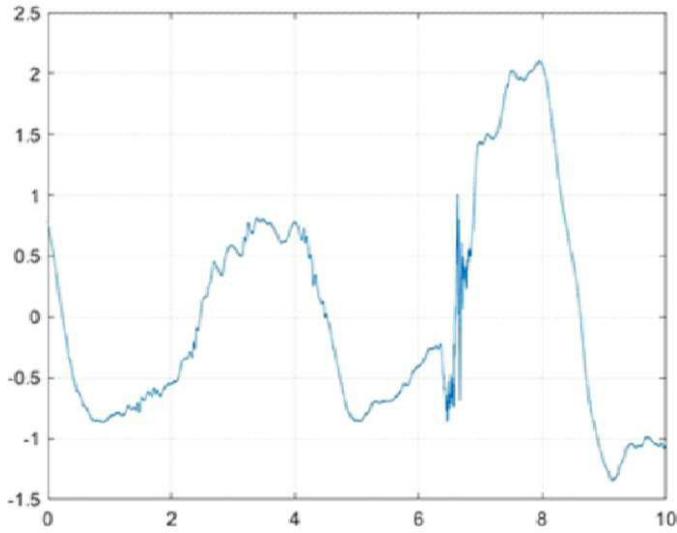
도면2



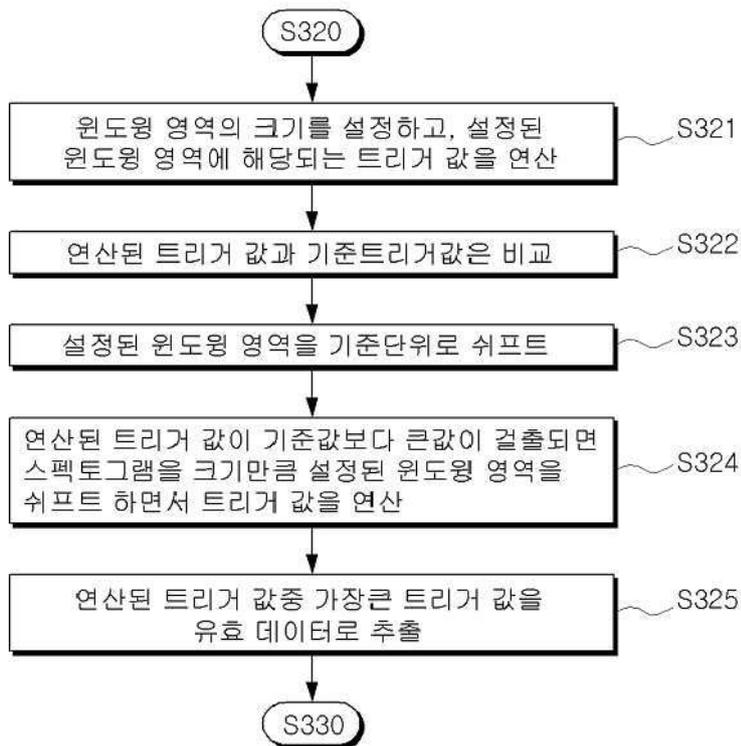
도면3



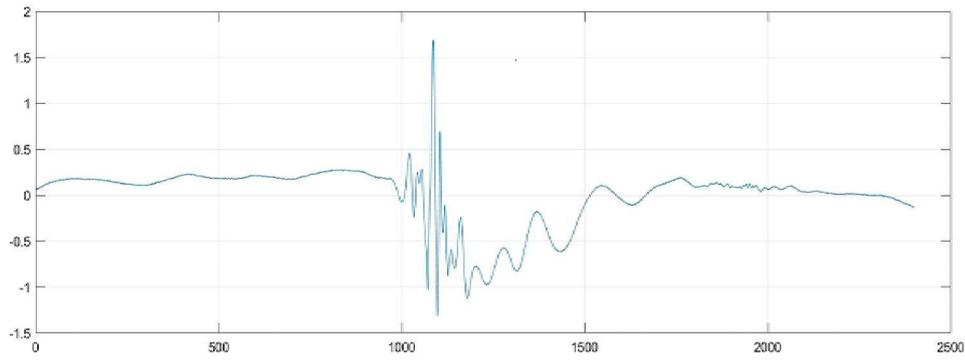
도면4



도면5



도면6



도면7

