

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2022-0011969
(43) 공개일자 2022년02월03일(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2022.01) G06N 3/08 (2006.01)
G06T 3/40 (2006.01)(52) CPC특허분류
G06V 40/10 (2022.01)
G06N 3/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0090896

(22) 출원일자 2020년07월22일

심사청구일자 2020년07월22일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

반성범

광주광역시 북구 면양로31번길 10 우산주공아파트
212동 505호

김재명

광주광역시 서구 운천로56번길 10 해광대덕무지개
아파트 103동 506호

최규호

광주광역시 동구 필문대로 309 글로벌하우스 남학
사 1015A

(74) 대리인

특허법인지원

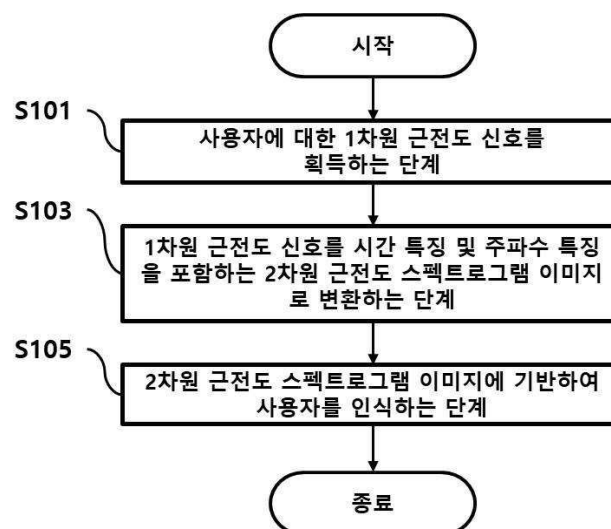
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법은 (a) 사용자에게 대한 1차원 근전도 신호를 획득하는 단계; (b) 상기 획득된 1차원 근전도 신호를 시간 특징 및 주파수 특징을 포함하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하는 단계; 및 (c) 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지에 기반하여 상기 사용자를 인식하는 단계;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 3/4061 (2013.01)

G06V 40/15 (2022.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345315609
과제번호	2017R1A6A1A03015496
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명	IT연구소
기 여 율	1/2
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711114739
과제번호	2018R1A2B6001984
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구
연구과제명	멀티팩터 생체신호를 이용한 차세대 사용자 인증 및 의도인지 기술 연구
기 여 율	1/2
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 사용자에게 대한 1차원 근전도 신호를 획득하는 단계;
- (b) 상기 획득된 1차원 근전도 신호를 시간 특징 및 주파수 특징을 포함하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하는 단계; 및
- (c) 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지에 기반하여 상기 사용자를 인식하는 단계;
- 를 포함하는,
- 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법.

청구항 2

- 제1항에 있어서,
- 상기 (b) 단계는,
- 상기 1차원 근전도 신호를 상기 사용자의 하나의 동작에 대한 반복 주기로 분할하는 단계;
- 상기 분할된 1차원 근전도 신호를 상기 사용자의 하나의 동작에 사용되는 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리하는 단계; 및
- 상기 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리된 1차원 근전도 신호를 시간 도메인으로 결합하는 단계;
- 를 포함하는,
- 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법.

청구항 3

- 제2항에 있어서,
- 상기 (b) 단계는,
- 상기 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호를 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하는 단계;
- 를 포함하는,
- 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법.

청구항 4

- 제3항에 있어서,
- 상기 변환하는 단계는,
- 상기 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호에 푸리에 변환(Fourier Transform)을 적용하여, 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하는 단계; 및
- 상기 푸리에 변환의 윈도우 길이를 조절하여, 상기 윈도우 길이에 대응하는 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 생성하는 단계;

를 포함하는,
2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 (c) 단계는,
상기 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 딥러닝 네트워크에 적용하여 상기 사용자를 인식하는 단계;
를 포함하는,
2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법.

청구항 6

사용자에 대한 1차원 근전도 신호를 획득하는 획득부; 및
상기 획득된 1차원 근전도 신호를 시간 특징 및 주파수 특징을 포함하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하고,
상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지에 기반하여 상기 사용자를 인식하는 제어부;
를 포함하는,
2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 1차원 근전도 신호를 상기 사용자의 하나의 동작에 대한 반복 주기로 분할하고,
상기 분할된 1차원 근전도 신호를 상기 사용자의 하나의 동작에 사용되는 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리하며,
상기 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리된 1차원 근전도 신호를 시간 도메인으로 결합하는,
2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호를 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하는,
2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호에 푸리에 트랜스폼(Fourier Transform)을 적용하여, 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하고,

상기 푸리에 트랜스폼의 윈도우 길이를 조절하여, 상기 윈도우 길이에 대응하는 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 생성하는,

2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 딥러닝 네트워크에 적용하여 상기 사용자를 인식하는,

2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사용자 인식 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 과거 생체 신호로 사용자 확인을 위하여 지문, 홍채의 정보를 이용하였다면, 최근에는 사용자 편의성 및 보안성을 기반으로 한 심전도(ECG) 및 뇌파(EEG)를 사용하고 있다.

[0004] 특히 심전도 신호는 심장의 전기생리학적 요인과 심장의 위치, 크기, 신체적 조건 등에 의해 개인 고유의 특성을 가지고 있기 때문에 위조하기 어려워 관심이 증가하고 있다.

[0005] 개인 심전도를 이용하여 사용자 확인을 통해 기존 사용자 기기로부터 동일한 서비스를 제공받을 수 있게 된다.

[0006] 이는 사용자 기기를 다른 외부로부터 개인 정보 유출을 막고 보호하는 역할을 하게 된다. 다만, 이러한 심전도 신호를 이용한 개인 식별에 대한 연구가 진행 중이나, 이에 대한 구체적인 방식의 개발은 미흡한 상황이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 한국등록특허 제10-1760441호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 푸리에 트랜스폼 변환의 조절된 윈도우 길이에 대응하는 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미

지를 이용하여 사용자를 인식하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0010] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법은 (a) 사용자에게 대한 1차원 근전도 신호를 획득하는 단계; (b) 상기 획득된 1차원 근전도 신호를 시간 특징 및 주파수 특징을 포함하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하는 단계; 및 (c) 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지에 기반하여 상기 사용자를 인식하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0013] 실시예에서, 상기 (b) 단계는, 상기 1차원 근전도 신호를 상기 사용자의 하나의 동작에 대한 반복 주기로 분할하는 단계; 상기 분할된 1차원 근전도 신호를 상기 사용자의 하나의 동작에 사용되는 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리된 1차원 근전도 신호를 시간 도메인으로 결합하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0014] 실시예에서, 상기 (b) 단계는, 상기 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호를 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0015] 실시예에서, 상기 변환하는 단계는, 상기 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호에 푸리에 변환(Fourier Transform)을 적용하여, 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하는 단계; 및 상기 푸리에 변환의 윈도우 길이를 조절하여, 상기 윈도우 길이에 대응하는 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0016] 실시예에서, 상기 (c) 단계는, 상기 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 딥러닝 네트워크에 적용하여 상기 사용자를 인식하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0017] 실시예에서, 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치는 사용자에게 대한 1차원 근전도 신호를 획득하는 획득부; 및 상기 획득된 1차원 근전도 신호를 시간 특징 및 주파수 특징을 포함하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하고, 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지에 기반하여 상기 사용자를 인식하는 제어부;를 포함할 수 있다.

[0018] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 1차원 근전도 신호를 상기 사용자의 하나의 동작에 대한 반복 주기로 분할하고, 상기 분할된 1차원 근전도 신호를 상기 사용자의 하나의 동작에 사용되는 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리하며, 상기 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리된 1차원 근전도 신호를 시간 도메인으로 결합할 수 있다.

[0019] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호를 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환할 수 있다.

[0020] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호에 푸리에 변환(Fourier Transform)을 적용하여, 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하고, 상기 푸리에 변환의 윈도우 길이를 조절하여, 상기 윈도우 길이에 대응하는 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 생성할 수 있다.

[0021] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 딥러닝 네트워크에 적용하여 상기 사용자를 인식할 수 있다.

[0022] 상기한 목적들을 달성하기 위한 구체적인 사항들은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술될 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0023] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구성될 수 있으며, 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, "통상의 기술자")에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해서 제공되는 것이다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 시간의 흐름에 따라 주파수 성분 분석이 가능한 STFT를 적용하고 파라미터를 변화시키면서 시간 특징 및 주파수 특징을 부각시키는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용하여 사용자를 보다 정확하게 인식할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 효과들은 상술된 효과들로 제한되지 않으며, 본 발명의 기술적 특징들에 의하여 기대되는 잠정적인 효과들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법을 도시한 도면이다.
- 도 2a 내지 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 1차원 근전도 신호의 결합을 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지의 변환을 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 푸리에 트랜스폼의 윈도우 길이가 조절된 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 네트워크를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다.
- [0030] 청구범위에 개시된 발명의 다양한 특징들은 도면 및 상세한 설명을 고려하여 더 잘 이해될 수 있을 것이다. 명세서에 개시된 장치, 방법, 제법 및 다양한 실시예들은 예시를 위해서 제공되는 것이다. 개시된 구조 및 기능상의 특징들은 통상의 기술자로 하여금 다양한 실시예들을 구체적으로 실시할 수 있도록 하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 개시된 용어 및 문장들은 개시된 발명의 다양한 특징들을 이해하기 쉽게 설명하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다.
- [0031] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0032] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법 및 장치를 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 방법을 도시한 도면이다.
- [0035] 도 1을 참고하면, S101 단계는, 사용자에 대한 1차원 근전도 신호를 획득하는 단계이다.
- [0036] S103 단계는, 상기 획득된 1차원 근전도 신호를 시간 특징 및 주파수 특징을 포함하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환하는 단계이다.
- [0037] 일 실시예에서, 1차원 근전도 신호를 사용자의 하나의 동작에 대한 반복 주기로 분할하고, 상기 분할된 1차원 근전도 신호를 사용자의 하나의 동작에 사용되는 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리하며, 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리된 1차원 근전도 신호를 시간 도메인으로 결합할 수 있다. 여기서, 시간 도메인은 시간 축(time axis)을 포함할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에서, 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호를 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호에 푸리에 트랜스폼(Fourier Transform)을 적용하여,

2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환할 수 있다. 예를 들어, 푸리에 트랜스폼은, STFT(Short Time Fourier Transform)를 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0040] 또한, 푸리에 트랜스폼의 윈도우 길이를 조절하여, 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 생성할 수 있다.
- [0041] S105 단계는, 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지에 기반하여 상기 사용자를 인식하는 단계이다.
- [0042] 일 실시예에서, 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 딥러닝 네트워크에 적용하여 사용자를 인식할 수 있다. 예를 들어, 딥러닝 네트워크는 CNN(Convolutional Neural Networks)를 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0044] 도 2a 내지 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 1차원 근전도 신호의 결합을 도시한 도면이다.
- [0045] 도 2a 내지 2c를 참고하면, 근전도 신호의 한 주기는 해당 동작을 수행할 때 발생하는 신호로 사용하는 근육에 따라 서로 다른 신호 패턴이 발생하며, 사용자마다 근육 발달 정도와 활성도가 다르기 때문에 개인의 고유한 생체 정보가 포함되어 있다.
- [0046] 이에, 일 실시예에서, 1차원 근전도 신호(210)를 사용자의 하나의 동작에 대한 반복 주기로 분할할 수 있다. 여기서, 반복 주기는, 사용자가 하나의 동작을 한번 수행하는 주기를 포함할 수 있다. 즉, 1차원 근전도 신호(210)가 사용자의 하나의 동작이 다수회 반복되는 경우의 1차원 근전도 신호를 포함하는 경우, 1차원 근전도 신호(210)를 하나의 동작을 한번 수행하는 주기로 분할할 수 있다.
- [0047] 또한, 일 실시예에서, 상기 분할된 1차원 근전도 신호(220)를 사용자의 하나의 동작에 사용되는 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리할 수 있다.
- [0048] 즉, 반복 주기로 분할된 1차원 근전도 신호(220)는 적어도 하나의 근육 각각에 해당하는 근전도 신호를 포함하기 때문에, 적어도 하나의 근육 각각에 대하여 1차원 근전도 신호(220)를 분리할 수 있다.
- [0049] 또한, 일 실시예에서, 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리된 1차원 근전도 신호를 시간 도메인으로 결합할 수 있다. 일 실시예에서, 적어도 하나의 근육 각각에 대해 분리된 1차원 근전도 신호 각각을 시간 도메인에 대하여 순차적으로 배열할 수 있다.
- [0050] 이후, 상기 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호(230)를 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환할 수 있다. 이에 대한 상세한 내용은 아래 도 3 및 4에서 상세히 설명된다.
- [0051] 즉, 본 발명에 따르면, 1차원 근전도 신호를 근전도 한 주기로 분할하고, 분할된 근전도 신호는 각 근육의 정보를 모두 이용하기 위해 시간 도메인에서 각 채널의 신호를 모두 결합할 수 있다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지(310)의 변환을 도시한 도면이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 푸리에 트랜스폼의 윈도우 길이가 조절된 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 도시한 도면이다.
- [0054] 도 3을 참고하면, 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호(230)를 상기 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지(310)로 변환할 수 있다.
- [0055] 일 실시예에서, 시간 도메인으로 결합된 1차원 근전도 신호(230)에 STFT 변환을 적용하여, 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지(310)로 변환할 수 있다.
- [0056] 예를 들어, STFT 변환 식은 하기 <수학식 1>과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$X(R, \omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)w(t - R)e^{-i\omega t} dt = s$$

[0057]

[0058] 여기서, $x(t)$ 는 입력 신호, $w(t)$ 는 윈도우 함수, R 은 윈도우 길이, w 는 각 주파수, s 는 스펙트로그램 값을 나타낸다.

[0059] 도 4를 참고하면, STFT의 윈도우 길이(R)를 조절하여, 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지(410)를 생성할 수 있다. 즉, STFT의 윈도우 길이를 조절하여 시간 특징 및 주파수 특징을 부각시키는 파라미터를 산출할 수 있다.

[0061] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 딥러닝 네트워크를 도시한 도면이다.

[0062] 도 5를 참고하면, 각 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지(410)를 CNN 네트워크(500)의 입력으로 사용할 수 있다. 이에, CNN 네트워크(500)의 결과값으로서 사용자의 인식 결과를 산출할 수 있다.

[0063] 예를 들어, 각 윈도우 길이에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지(410)를 이용한 사용자 인식 결과는 하기 <표 1>과 같이 나타낼 수 있다.

표 1

윈도우 길이 피험자 수	64	128	256	512
10명	96%	96.4%	96.4%	95.4%
20명	95%	95.9%	96.2%	94.2%
30명	94%	95.7%	95.9%	95.3%
40명	93.8%	94.8%	95.4%	93%

[0065] 즉, 상기 <표 1>을 참고하면, 스펙트로그램 파라미터에 따라 사용자 인식 성능이 변화하고 윈도우 길이가 256일 때 사용자 인식 성능이 최대임을 확인할 수 있다.

[0066] 이후, 최적의 윈도우 길이를 산출한 후, 해당 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 CNN 네트워크(500)에 적용하여 사용자를 인식할 수 있다.

[0068] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치(600)의 기능적 구성을 도시한 도면이다.

[0069] 도 6을 참고하면, 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치(600)는 획득부(610), 제어부(620) 및 저장부(630)를 포함할 수 있다.

[0070] 획득부(610)는 사용자에게 대한 1차원 근전도 신호를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 획득부(610)는 근전도 신호 센서 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 획득부(610)는 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 획득부(610)의 전부 또는 일부는 '송신부', '수신부' 또는 '송수신부(transceiver)'로 지칭될 수 있다.

[0071] 제어부(620)는 1차원 근전도 신호를 시간 특징 및 주파수 특징을 포함하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지로 변환할 수 있다. 또한, 제어부(620)는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지에 기반하여 사용자를 인식할 수 있다.

[0072] 일 실시예에서, 제어부(620)는 적어도 하나의 프로세서 또는 마이크로(micro) 프로세서를 포함하거나, 또는, 프로세서의 일부일 수 있다. 또한, 제어부(620)는 CP(communication processor)라 지칭될 수 있다. 제어부(620)는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치(600)의 동작을 제어할 수 있다.

[0073] 저장부(630)는 1차원 근전도 신호 및 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지 중 적어도 하나를 저장할 수 있다. 일 실시예에서, 저장부(630)는 딥러닝 네트워크를 저장할 수 있다.

[0074] 일 실시예에서, 저장부(630)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 저장부(630)는 제어부(620)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.

[0075] 도 6을 참고하면, 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치(600)는 획득부(610), 제어부

(620) 및 저장부(630)를 포함할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예들에서 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치(600)는 도 6에 설명된 구성들이 필수적인 것은 아니어서, 도 6에 설명된 구성들보다 많은 구성들을 가지거나, 또는 그보다 적은 구성들을 가지는 것으로 구현될 수 있다.

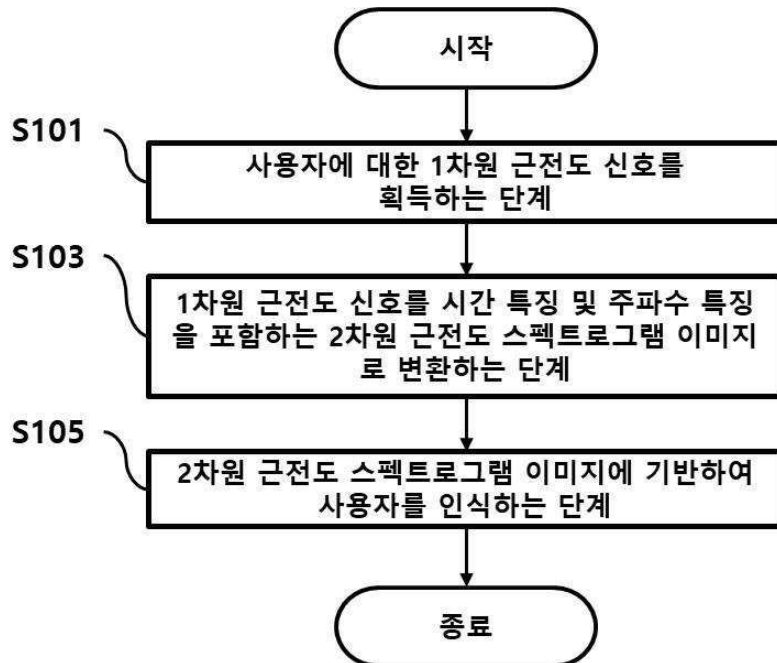
- [0077] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 통상의 기술자라면 본 발명의 본질적인 특성이 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능할 것이다.
- [0078] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라, 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예들에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 본 발명의 보호범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

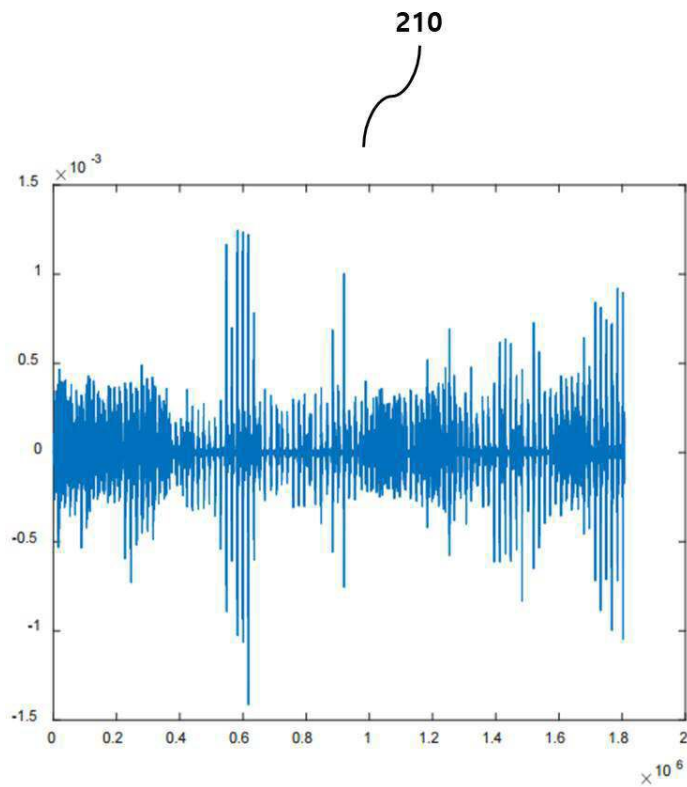
- [0081] 210: 1차원 근전도 신호
- 220: 분할된 1차원 근전도 신호
- 230: 결합된 1차원 근전도 신호
- 310: 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지
- 410: 윈도우 길이에 대응하는 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지
- 500: CNN 네트워크
- 600: 2차원 근전도 스펙트로그램 이미지를 이용한 사용자 인식 장치
- 610: 획득부
- 620: 제어부
- 630: 저장부

도면

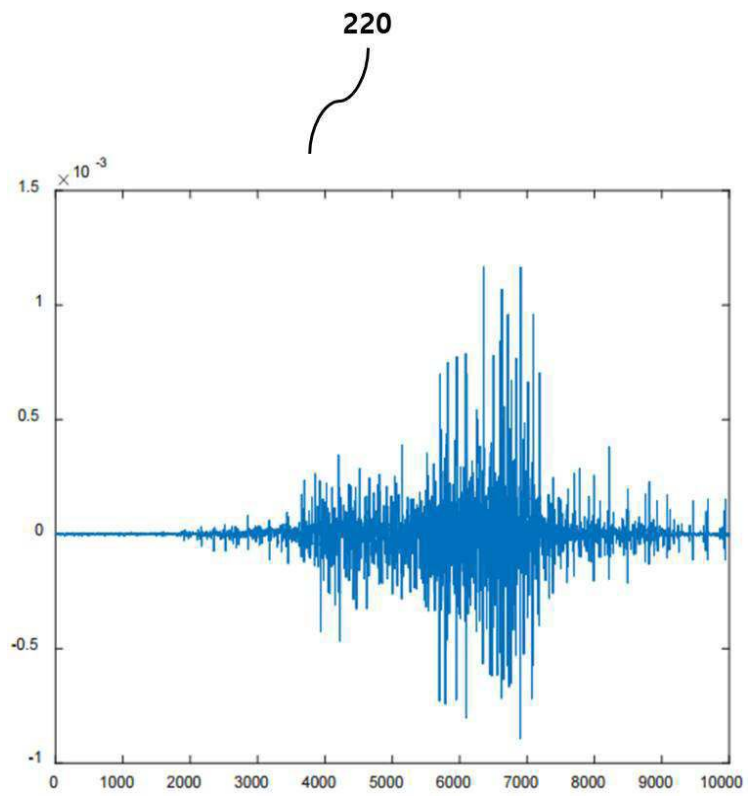
도면1



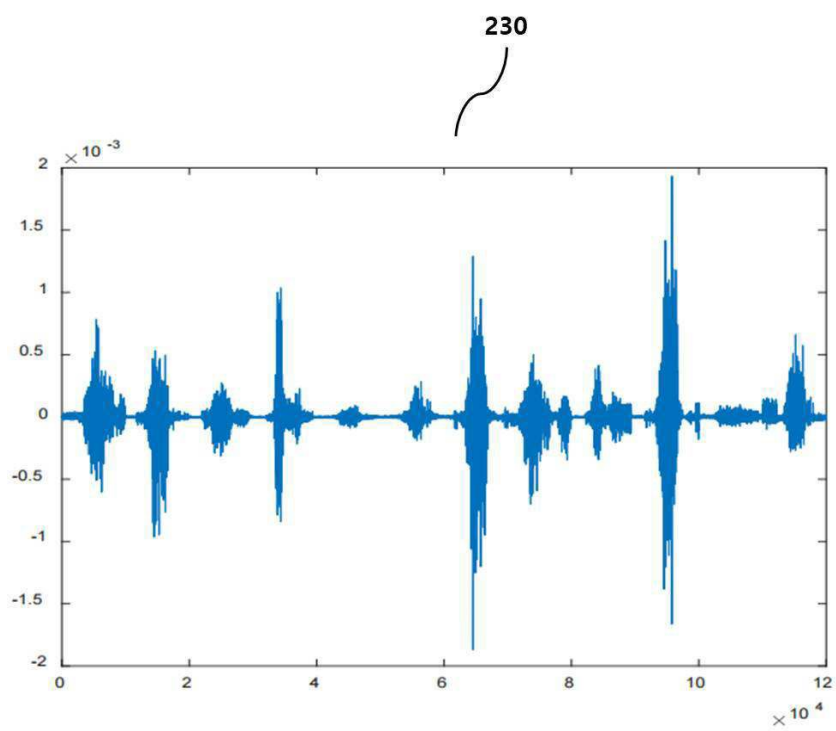
도면2a



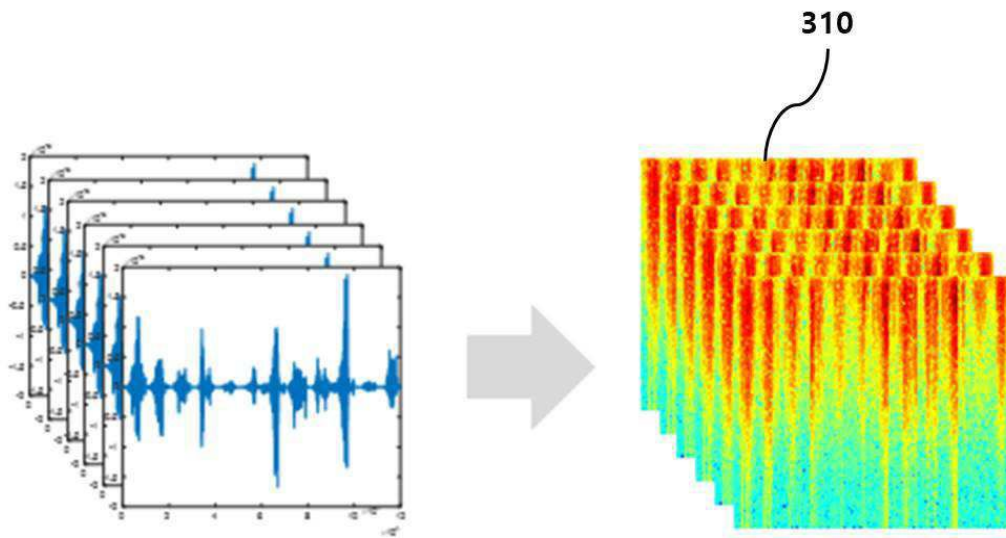
도면2b



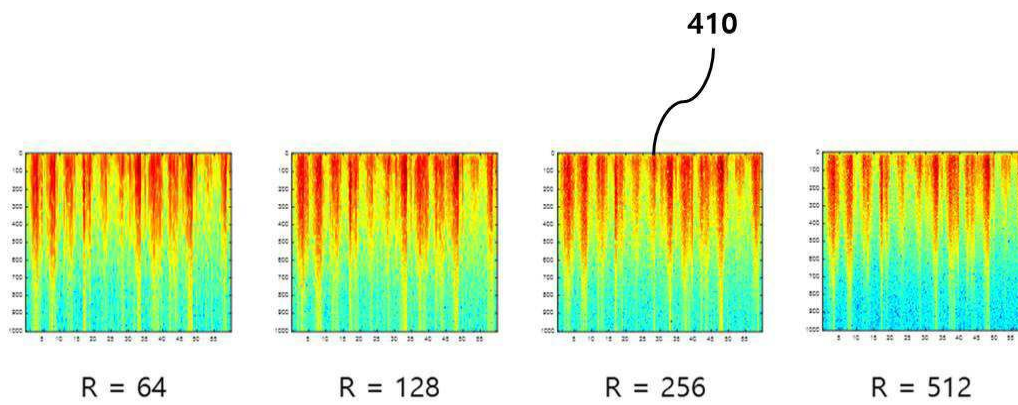
도면2c



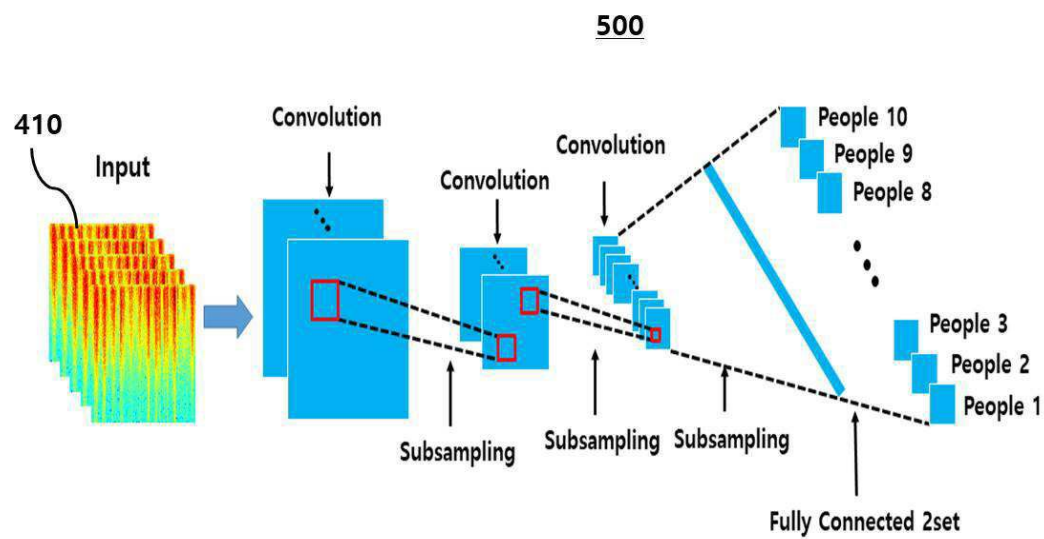
도면3



도면4



도면5



도면6

