



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월02일  
(11) 등록번호 10-1813555  
(24) 등록일자 2017년12월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 21/32 (2013.01) A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 5/024 (2006.01) G06F 17/18 (2006.01)  
G06K 9/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06F 21/32 (2013.01)  
A61B 5/0075 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0133084  
(22) 출원일자 2016년10월13일  
심사청구일자 2016년10월13일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2011175587 A\*  
KR101530481 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
금오공과대학교 산학협력단  
경상북도 구미시 대학로 61 (양호동)  
(72) 발명자  
김병만  
경상북도 구미시 옥계북로 43-48 104동 601호  
정재화  
경상북도 구미시 형곡로25길 10 503호 (형곡동, 미성주택13차)  
(74) 대리인  
이준성

전체 청구항 수 : 총 8 항

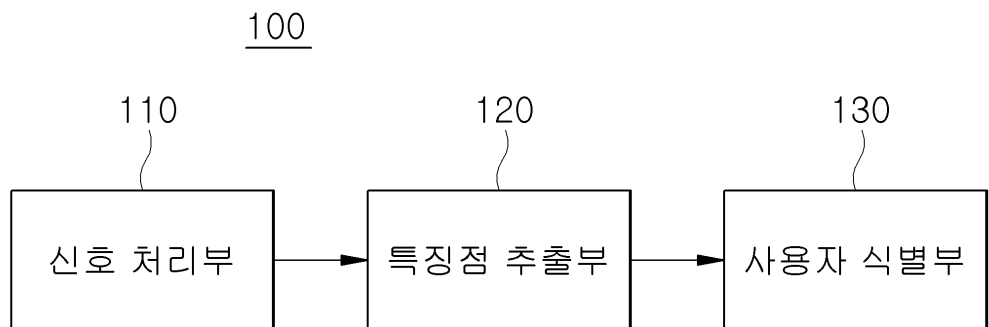
심사관 : 문남두

(54) 발명의 명칭 **가속도 맥파 신호를 이용한 사용자 식별 방법 및 이를 실행하는 장치**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 인증 장치에서 실행되는 사용자 인증 방법은 심박 센서로부터 제1 심장 박동 신호를 수신하면, 상기 제1 심장 박동 신호에서 특정 주파수에 해당하는 신호를 추출하는 단계, 상기 특정 주파수에 해당하는 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성하는 단계 및 상기 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출한 후, 상기 특징점을 이용하여 사용자 식별을 실행하는 단계를 포함한다. 따라서, 본 발명은 가속도 맥파 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수를 산출한 후, 회귀 분석 결정 계수를 이용하여 사용자를 식별할 수 있다는 장점이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/02416* (2013.01)

*A61B 5/7225* (2013.01)

*G06F 17/18* (2013.01)

*G06K 2009/00939* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 인증 장치에서 실행되는 사용자 인증 방법에 있어서,

심박 센서로부터 광전용적맥파(photoplethysmogram, PPG)인 제1 심장 박동 신호를 수신하여 상기 제1 심장 박동 신호를 처리하는 단계;

상기 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후, 상기 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출하는 단계; 및

상기 특징점을 이용하여 사용자 식별을 실행하는 단계를 포함하되,

상기 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후, 상기 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출하는 단계는

상기 제1 심장 박동 신호 중 특정 주파수에 해당하는 신호를 2회 미분한 가속도 맥파(acceleration plethysmogram, APG)인 상기 제2 심장 박동 신호를 생성하는 단계; 및

상기 제2 심장 박동 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수를 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

가속도 맥파 신호를 이용한 사용자 인증 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 심박 센서로부터 광전용적맥파(photoplethysmogram, PPG)인 제1 심장 박동 신호를 수신하여 상기 제1 심장 박동 신호를 처리하는 단계는

대역통과필터를 사용하여 상기 제1 심장 박동 신호에서 0.1~10Hz의 해당하는 신호를 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

가속도 맥파 신호를 이용한 사용자 인증 방법.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 심장 박동 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수를 산출하는 단계는

상기 자기 회귀 모델의 차수에 따라 회귀 분석 결정 계수를 반복하여 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

가속도 맥파 신호를 이용한 사용자 인증 방법.

## 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 특징점을 이용하여 사용자 식별을 실행하는 단계는

상기 자기 회귀 모델의 차수에 따라 특정 차 또는 33차의 회귀 분석 결정 계수가 산출되면, 상기 특정 차 또는 상기 33차의 회귀 분석 결정 계수를 이용하여 사용자 식별을 실행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

가속도 맥파 신호를 이용한 사용자 인증 방법.

## 청구항 7

삭제

## 청구항 8

심박 센서로부터 광전용적맥파(photoplethysmogram, PPG)인 제1 심장 박동 신호를 수신하면 상기 제1 심장 박동 신호를 처리하는 신호 처리부;

상기 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후, 상기 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출하는 특징점 추출부; 및

상기 특징점을 이용하여 사용자 식별을 실행하는 사용자 식별부를 포함하되,

상기 특징점 추출부는

상기 제1 심장 박동 신호 중 특정 주파수에 해당하는 신호를 2회 미분한 가속도 맥파(acceleration plethysmogram, APG)인 상기 제2 심장 박동 신호를 생성하고,

상기 제2 심장 박동 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수를 산출하는 것을 특징으로 하는

사용자 인증 장치.

## 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 신호 처리부는

대역통과필터를 사용하여 상기 제1 심장 박동 신호에서 0.1~10Hz의 해당하는 신호를 추출하는 것을 특징으로 하는

사용자 인증 장치.

## 청구항 10

삭제

## 청구항 11

삭제

## 청구항 12

제8항에 있어서,

상기 특징점 추출부는

상기 자기 회귀 모델의 차수에 따라 회귀 분석 결정 계수를 반복하여 산출하는 것을 특징으로 하는

사용자 인증 장치.

### 청구항 13

제8항에 있어서,

상기 특징점 추출부는

상기 자기 회귀 모델의 차수에 따라 특정 차 또는 33차의 회귀 분석 결정 계수를 산출하고,

상기 사용자 식별부는

상기 특정 차 또는 상기 33차의 회귀 분석 결정 계수를 이용하여 사용자 식별을 실행하는 것을 특징으로 하는

사용자 인증 장치.

### 청구항 14

삭제

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 가속도 맥과 신호를 이용한 사용자 식별 방법 및 이를 실행하는 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가속도 맥과 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수를 산출한 후, 회귀 분석 결정 계수를 이용하여 사용자를 식별할 수 있는 가속도 맥과 신호를 이용한 사용자 식별 방법 및 이를 실행하는 장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 기존의 생체인식 기술 중에서 가장 널리 사용되고 있는 기술은 지문인식으로, 지문은 땀샘이 융기되어 일정한 흐름을 형성한 것으로 태어날 때 모양 그대로 평생 동안 변하지 않는다. 지문인식 기술은 1950년대부터 지속적인 연구가 시작되어 생체인식 가운데 가장 간편하고 비용이 저렴하다는 특성을 갖고 있다.

[0003] 그러나 지문이 손상되거나 아예 없어진 경우에는 적용이 불가능하다. 또한 잘리거나 메마른 피부, 붕대를 감았거나 피부가 굳은 경우나 손가락이 젖어 있는 경우에는 지문인식기를 사용하기 매우 어렵고, 또한 복제를 쉽게 할 수 있다는 단점이 있다.

[0004] 지문 인식 이외의 방법으로는 얼굴 인식, 홍채 인식, 손등 정맥 인식, 음성 인식 등 인체의 여러 가지 특징을 사용하는 인식 방법들이 있다. 그러나 이러한 방법들은 대부분 화상 처리 및 형태 식별에 기반을 두기에 복잡한 알고리즘이 필요하고 인식에 요구되는 데이터의 크기 또한 큰 편이다.

[0005] 한편, 맥파에서 나타나는 맥파 파형을 맥상이라 하며, 맥상이 혈관계의 정보, 즉 혈관 벽의 상태나 혈류 속도, 혈관의 탄성 및 장력 그리고 혈관내의 압력, 혈관, 벽의 경도 등의 요인에 의해 형성되므로 맥상을 분석함으로써 혈관의 상태에 대한 중요한 정보를 얻을 수 있다고 알려져 있다.

[0006] 이에 반하여, 가속도 맥파(APG)는 심장의 박동에 따라 동맥 혈관의 용적변동에 의한 특징을 반영하므로, 이를 이용하여 손가락 등 일정부위에서 APG를 관찰하면 그 동맥계의 정보를 종합적으로 관찰할 수 있고, 그 정보를 통하여 사용자인식을 수행할 수 있다.

## 발명의 내용

## 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 가속도 맥과 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수를 산출한 후, 회귀 분석 결정 계수를 이용하여 사용자를 식별할 수 있도록 하는 사용자 식별 방법 및 이를 실행하는 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 심박 센서가 부착된 기존의 웨어러블 디바이스에서도 사용자 인증 및 사용자 식별이 가능하게 되어 금융과 보안에 사용될 수 있도록 하는 가속도 맥과 신호를 이용한 사용자 식별 방법 및 이를 실행하는 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 과제의 해결 수단

- [0010] 실시예들 중에서, 사용자 인증 장치에서 실행되는 사용자 인증 방법은 심박 센서로부터 제1 심장 박동 신호를 수신하여 상기 제1 심장 박동 신호를 처리하는 단계, 상기 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후, 상기 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출하는 단계 및 상기 특징점을 이용하여 사용자 식별을 실행하는 단계를 포함한다.
- [0011] 실시예들 중에서, 사용자 인증 장치는 심박 센서로부터 제1 심장 박동 신호를 수신하면 상기 제1 심장 박동 신호를 처리하는 신호 처리부, 상기 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후, 상기 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출하는 특징점 추출부 및 상기 특징점을 이용하여 사용자 식별을 실행하는 사용자 식별부를 포함한다.
- [0012] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.
- [0013] 본 발명의 이점 및/또는 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

## 발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따르면, 가속도 맥과 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수를 산출한 후, 회귀 분석 결정 계수를 이용하여 사용자를 식별할 수 있다는 장점이 있다.
- [0015] 또한 본 발명에 따르면, 심박 센서가 부착된 기존의 웨어러블 디바이스에서도 사용자 인증 및 사용자 식별이 가능하게 되어 금융과 보안에 사용될 수 있다는 장점이 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 식별 장치의 내부 구조를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 가속도 맥과 신호를 이용한 사용자 식별 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 3은 제1 심장 박동 신호 및 제2 심장 박동 신호 각각을 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 4는 회귀 분석 결정 계수를 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 식별 장치가 적용된 사용자 식별 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.
- [0018] 본 명세서에서 사용된 용어 중 “제1 심장 박동 신호”는 특정 파장대역의 빛을 인체에 조사하여 반사 또는 투과된 광을 검출한 신호로서, 광전용적맥파 신호일 수 있다.
- [0019] 본 명세서에서 사용된 용어 중 “제2 심장 박동 신호”는 제1 심장 박동 신호를 특정 횟수만큼 미분하여 획득한

신호로서, 가속도 맥파 신호일 수 있다.

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 식별 장치의 내부 구조를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 사용자 식별 장치는 신호 처리부(110), 특징점 추출부(120) 및 사용자 식별부(130)를 포함한다.
- [0022] 신호 처리부(110)는 심박 센서로부터 제1 심장 박동 신호를 수신하면 제1 심장 박동 신호를 처리한다. 이때, 제1 심장 박동 신호는 특정 파장대역의 빛을 인체에 조사하여 반사 또는 투과된 광을 검출한 신호를 의미한다. 즉, 제1 심장 박동 신호는 광전용적맥파일 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 신호 처리부(110)는 대역통과필터를 사용하여 상기 제1 심장 박동 신호에서 0.1~10Hz의 해당하는 신호를 추출한다.
- [0024] 특징점 추출부(120)는 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후, 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출한다.
- [0025] 이때, 특징점 추출부(120)는 제1 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출하지 않고 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후, 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출하는 이유는, 제1 심장 박동 신호는 그 모양이 완만하여 특징점 검출 및 구간 선택에 어려움이 있기 때문이다.
- [0026] 이러한 이유로, 특징점 추출부(120)는 제1 심장 박동 신호를 특정 횟수만큼 미분하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후, 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출한다. 이때, 제2 심장 박동 신호는 제1 심장 박동 신호를 2차 미분한 신호이기 때문에 맥파의 변곡점이 제1 심장 박동 신호보다 뚜렷하고 명확하여 특징점 검출 및 구간 선택이 비교적 용이하다.
- [0027] 그런 다음, 특징점 추출부(120)는 특정 알고리즘을 이용하여 제2 심장 박동 신호에서 특징점을 추출한다.
- [0028] 일 실시예에서, 특징점 추출부(120)는 제2 심장 박동 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수(AR 계수)를 산출한다.
- [0029] 이때, 자기 회귀 모델은 모델 차수만큼 회귀 분석 결정 계수를 반복해서 산출하는 방법이다. 예를 들어, 자기 회귀 모델의 차수가 L이면 자기 회귀 모델 차수 L만큼 회귀 분석 결정 계수  $a_1, \dots, a_L$ 까지를 반복해서 산출하는 것이다.
- [0030] 즉, 특징점 추출부(120)는 자기 회귀 모델의 모델 차수가 1일 때 회귀 분석 결정 계수  $a_1$ 을 산출하고, 그 다음 모델 차수가 2일 때 회귀 분석 결정 계수  $a_1$  및  $a_2$ 를 새롭게 산출하는 방법으로 원하는 모델 차수 L만큼 회귀 분석 결정 계수를 반복해서 산출할 수 있다. 이러한 회귀 분석 결정 계수는 이하의 [수학식 1]을 기초로 산출될 수 있다.

### 수학식 1

$$y_n = - \sum_{m=1}^p a_m y_{n-m} + e_n$$

- [0031]
- [0032]  $Y_n$ : 제2 심장 박동 신호
- [0033] P: 모델 차수,
- [0034]  $A_m$ : 모델 계수,
- [0035]  $E_n$ : 잔류 차수
- [0036] 본 발명에서는 자기 회귀 모델의 차수를 33차로 결정한 후, 회귀 분석 결정 계수  $a_1, \dots, a_{33}$ 을 반복해서 산출한다. 이와 같이, 자기 회귀 모델의 차수를 33차로 결정한 후, 33차만큼 회귀 분석 결정 계수를 반복하여 산출하면 사용자마다 고유의 패턴이 나타난다.
- [0037] 사용자 식별부(130)는 특징점 추출부(120)에 의해 결정된 회귀 분석 결정 계수를 사용자의 특징점으로 활용함으

로써 사용자를 식별한다.

- [0038] 일 실시예에서, 사용자 식별부(130)는 특징점 추출부(120)에 의해 추출된 특징점 및 미리 등록된 사용자 식별 패턴을 비교하여 사용자를 식별할 수 있다.
- [0039] 도 2는 본 발명에 따른 가속도 맥파 신호를 이용한 사용자 식별 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 사용자 식별 장치(100)는 심박 센서로부터 제1 심장 박동 신호를 수신하여 상기 제1 심장 박동 신호를 처리한다(단계 S210).
- [0041] 단계 S210에 대한 일 실시예에서, 사용자 식별 장치(100)는 대역통과필터를 사용하여 상기 제1 심장 박동 신호에서 0.1~10Hz의 해당하는 신호를 추출할 수 있다.
- [0042] 사용자 식별 장치(100)는 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한다(단계 S220).
- [0043] 단계 S220에 대한 일 실시예에서, 사용자 식별 장치(100)는 제1 심장 박동 신호를 특정 횟수만큼 미분하여 제2 심장 박동 신호를 생성한다. 이때, 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성하는 이유는 제1 심장 박동 신호는 그 모양이 완만하여 특징점 검출 및 구간 선택에 어려움이 있기 때문이다.
- [0044] 따라서, 사용자 식별 장치(100)는 제1 심장 박동 신호를 특정 횟수만큼 미분하여 제2 심장 박동 신호를 생성하면, 제2 심장 박동 신호는 제1 심장 박동 신호를 2차 미분한 신호이기 때문에 맥파의 변곡점이 제1 심장 박동 신호보다 뚜렷하고 명확하여 특징점 검출 및 구간 선택이 비교적 용이하다.
- [0045] 사용자 식별 장치(100)는 제2 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출한다(단계 S230).
- [0046] 단계 S230에 대한 일 실시예에서, 사용자 식별 장치(100)는 특정 알고리즘을 이용하여 제2 심장 박동 신호에서 특징점을 추출한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 특징점 추출부(120)는 제2 심장 박동 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수(AR 계수)를 산출한다.
- [0047] 본 발명에서는 자기 회귀 모델의 차수를 33차로 결정한 후, 회귀 분석 결정 계수  $a_1, \dots, a_{33}$ 을 반복해서 산출한다. 이와 같이, 자기 회귀 모델의 차수를 33차로 결정한 후, 33차만큼 회귀 분석 결정 계수를 반복하여 산출하면 사용자마다 고유의 패턴이 나타난다.
- [0048] 사용자 식별 장치(100)는 특징점을 이용하여 사용자 식별을 실행한다(단계 S240).
- [0049] 단계 S240에 대한 일 실시예에서, 사용자 식별 장치(100)는 단계 S230에서 추출된 특징점 및 미리 등록된 사용자 식별 패턴을 비교하여 사용자를 식별할 수 있다.
- [0050] 도 3은 제1 심장 박동 신호 및 제2 심장 박동 신호 각각을 설명하기 위한 그래프이다. 도 4는 회귀 분석 결정 계수를 설명하기 위한 그래프이다.
- [0051] 도 3 및 도 4를 참조하면, 제1 심장 박동 신호는 도 3(a)와 같이 나타나고 제2 심장 박동 신호는 도 3(b)와 같이 나타난다.
- [0052] 하지만, 도 3(a)의 제1 심장 박동 신호는 그 모양이 완만하여 특징점 검출 및 구간 선택에 어려움이 있기 때문에 도 3(a)의 제1 심장 박동 신호를 분석하여 특징점을 추출하는데 어려움이 있다. 따라서, 도 3(a)의 제1 심장 박동 신호를 2차 미분하여 도 3(b)의 제2 심장 박동 신호를 획득한 후, 도 3(b)의 제2 심장 박동 신호에서 특징점을 추출한다.
- [0053] 도 3(a)의 제1 심장 박동 신호를 2차 미분하는 과정을 통해 도 3(b)의 제2 심장 박동 신호를 획득하기 때문에 도 3(b)의 제2 심장 박동 신호는 맥파의 변곡점이 도 3(a)의 제1 심장 박동 신호보다 뚜렷하고 명확하여 특징점 검출 및 구간 선택이 비교적 용이하다.
- [0054] 이와 같은 이유로, 본 발명은 도 3(a)의 제1 심장 박동 신호를 2차 미분하는 과정을 통해 도 3(b)의 제2 심장 박동 신호를 획득한 후, 제2 심장 박동 신호에서 특징점을 추출하는 것이다.
- [0055] 이때, 사용자 식별 장치는 도 3(b)의 제2 심장 박동 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수(AR 계수)를 산출한다. 이때, 자기 회귀 모델은 모델 차수만큼 회귀 분석 결정 계수를 반복해서 산출하는 방법이다.
- [0056] 본 발명에서는 자기 회귀 모델의 차수를 33차로 결정한 후, 회귀 분석 결정 계수  $a_1, \dots, a_{33}$ 을 반복해서 산출한다. 이와 같이, 자기 회귀 모델의 차수를 33차로 결정한 후, 33차만큼 회귀 분석 결정 계수를 반복하여 산출



하면 도 4와 같이 사용자마다 고유의 패턴이 나타난다.

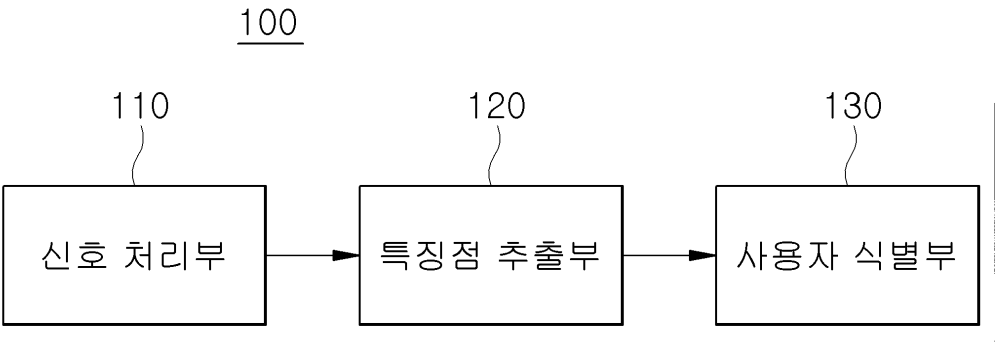
- [0057] 도 4의 그래프는 제1 사용자(410) 및 제2 사용자(420) 각각의 회귀 분석 결정 계수를 나타내는 그래프이다.
- [0058] 먼저, 제1 사용자(410) 및 제2 사용자(420) 각각의 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후, 제2 심장 박동 신호를 이용하여 자기 회귀(Autoregressive) 모델을 통해 회귀 분석 결정 계수(AR 계수)를 산출한다.
- [0059] 본 발명에서는 자기 회귀 모델의 차수를 33차로 결정한 후, 제1 사용자(410) 및 제2 사용자(420) 각각의 회귀 분석 결정 계수  $a_1, \dots, a_{33}$ 을 반복해서 산출하면 도 4와 같이 제1 사용자(410) 및 제2 사용자(420)의 회귀 분석 결정 계수는 서로 다르며 고유의 패턴을 나타내고 있다는 것이 확인할 수 있다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 식별 장치가 적용된 사용자 식별 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0061] 도 5를 참조하면, 사용자 식별 시스템은 사용자 식별 장치(100) 및 웨어러블 장치(200\_1~200\_N)를 포함한다.
- [0062] 사용자 식별 장치(100)는 웨어러블 장치(200\_1~200\_N)로부터 제1 심장 박동 신호를 수신하면, 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후 제2 심장 박동 신호에서 특징점을 추출하여 사용자를 식별하는 장치이다.
- [0063] 이러한 사용자 식별 장치(100)는 사용자에게 제공되는 서비스의 종류에 따라 사용자의 식별 결과를 기초로 서비스를 제공할 수 있다.
- [0064] 일 실시예에서, 사용자 식별 장치(100)는 금융 서비스 제공 장치로 구현되는 경우, 웨어러블 장치(200\_1~200\_N)로부터 수신된 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후 제2 심장 박동 신호에서 특징점을 추출하여 사용자를 식별하여 식별 결과에 따라 금융 서비스를 제공할 수 있다.
- [0065] 다른 일 실시예에서, 사용자 식별 장치(100)는 전자상거래 서비스 제공 장치로 구현되는 경우, 웨어러블 장치(200\_1~200\_N)로부터 수신된 제1 심장 박동 신호를 이용하여 제2 심장 박동 신호를 생성한 후 제2 심장 박동 신호에서 특징점을 추출하여 사용자를 식별하여 식별 결과에 따라 전자상거래 서비스를 제공할 수 있다.
- [0066] 웨어러블 장치(200\_1~200\_N)는 피부에 가까운 동맥혈에 적색광 또는 근적외광을 조사하여 제1 심장 박동 신호를 수신하는 장치이다. 이러한 웨어러블 장치(200\_1~200\_N)는 팔찌형 등으로 구현될 수 있다.
- [0067] 상기와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 식별 장치는 심박 센서가 부착된 기존의 웨어러블 디바이스와 함께 연동되는 경우, 사용자 인증 및 사용자 식별이 가능하게 되어 금융과 보안에 사용될 수 있다는 장점이 있다.
- [0068] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

### 부호의 설명

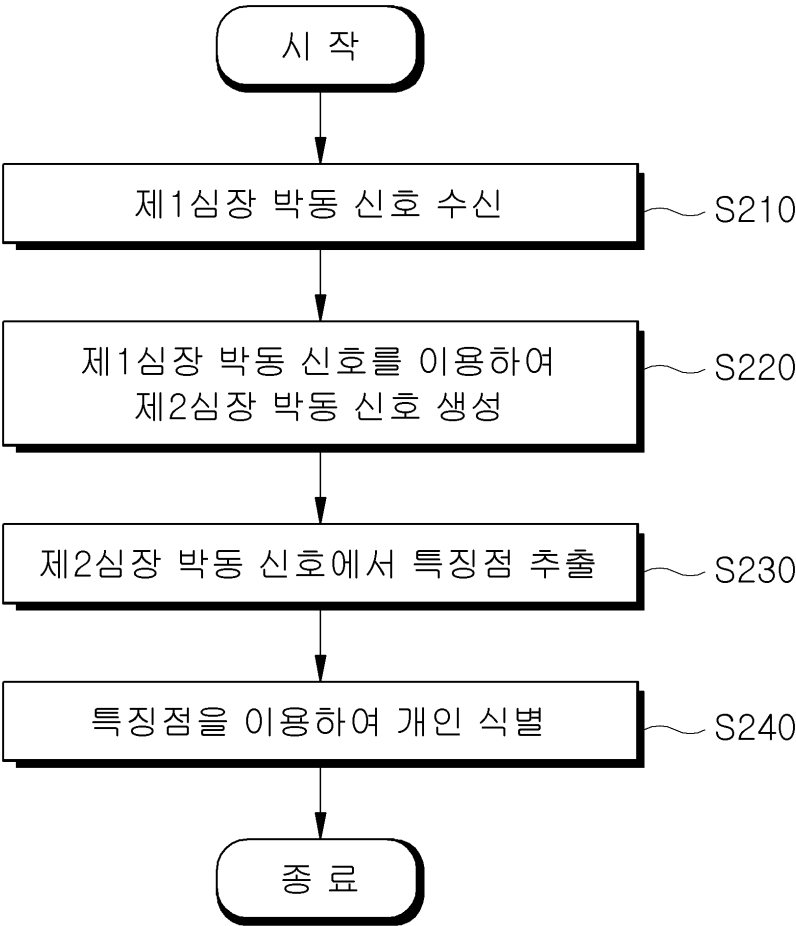
- [0069] 100: 사용자 식별 장치
- 110: 신호 처리부
- 120: 특징점 추출부
- 130: 사용자 식별부

도면

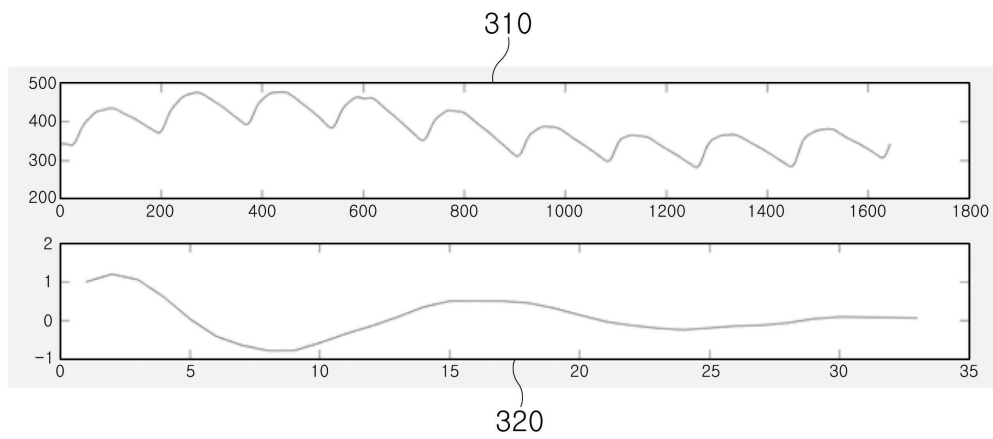
도면1



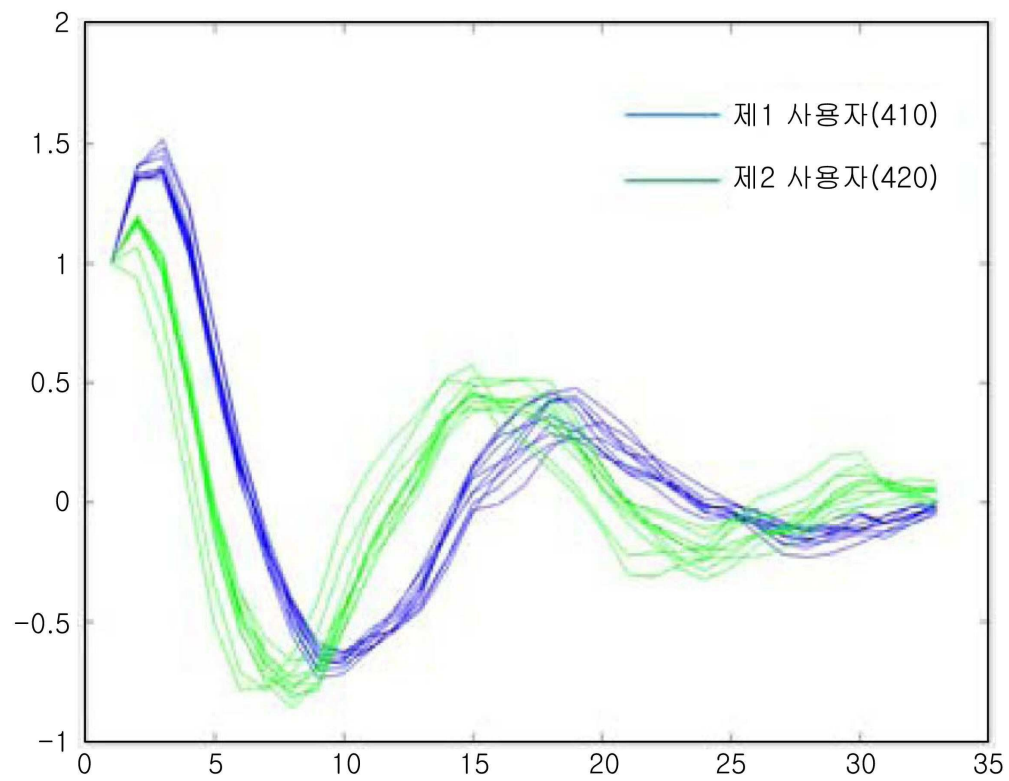
도면2



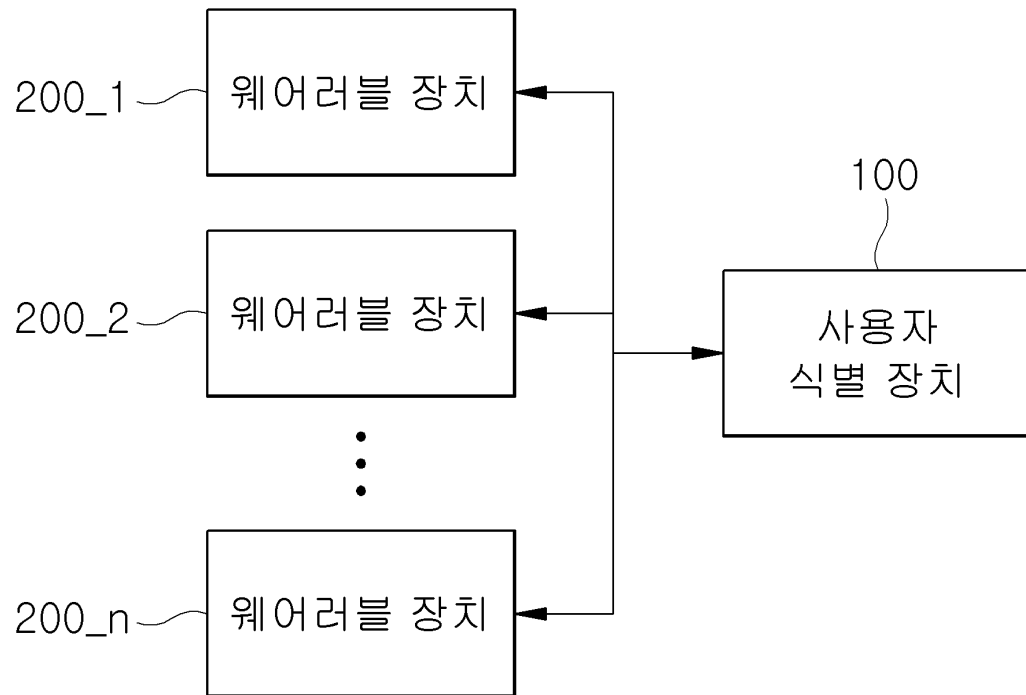
도면3



도면4



도면5



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种使用加速脉冲波信号识别用户的方法和用于执行该方法的装置  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101813555B1</a>  | 公开(公告)日 | 2018-01-02 |
| 申请号            | KR1020160133084  | 申请日     | 2016-10-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | TECH IND学术合作KUMOH NAT INST FOUND                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 科技学术合作Kumoh研究所   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 科技学术合作Kumoh研究所   |         |            |
| [标]发明人         | BYUNG MAN KIM<br>김병만<br>JEONG JAE HWA<br>정재화                         |         |            |
| 发明人            | 김병만<br>정재화   |         |            |
| IPC分类号         | G06F21/32 A61B5/00 A61B5/024 G06F17/18 G06K9/00                      |         |            |
| CPC分类号         | G06F21/32 G06F17/18 A61B5/02416 A61B5/0075 A61B5/7225 G06K2009/00939 |         |            |
| 代理人(译)         | Yijunseong   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

#### 摘要(译)

在根据本发明优选实施例的用户认证系统中执行的用户认证方法包括以下步骤：从接收第一心跳信号的第一心跳信号中执行提取对应于特定频率的信号的操作在进行提取之后，从心率传感器和使用特征点的用户识别，分析使用对应于特定频率的信号产生第二心脏搏动信号的步骤和第二心脏搏动信号的特征点。因此，本发明的优点在于，加速度可以在使用回归分析确定系数进行计算之后通过自回归（自回归）模型使用脉冲信号来区分用户的回归分析确定系数。

