



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0050725
(43) 공개일자 2019년05월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
G06N 99/00 (2019.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 5/021 (2013.01)
A61B 5/7275 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0133893
- (22) 출원일자 2018년11월02일
심사청구일자 2018년11월02일
- (30) 우선권주장
1020170146158 2017년11월03일 대한민국(KR)

- (71) 출원인
주식회사 딥메디
광주광역시 북구 첨단과기로 123 ,B동303호(오룡동, 광주과학기술원창업진흥센터)
- (72) 발명자
조동래
경기도 수원시 영통구 영통로290번길 25, 503동 1703호(영통동, 신나무실주공아파트)
이광진
경기도 수원시 영통구 영통로290번길 25, 508동 601호(영통동, 신나무실주공아파트)
김종인
경기도 용인시 기흥구 기흥역로58번길 10, 204동 1104호(구갈동, 기흥역센트럴푸르지오)
- (74) 대리인
리엔목특허법인

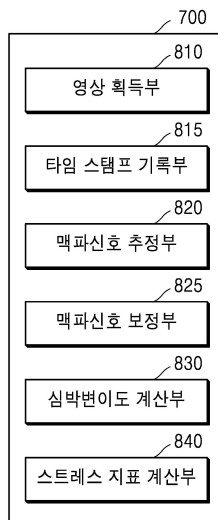
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **모바일 단말을 이용한 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법 및 장치**

(57) 요약

일 실시 예에 따른 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법은 모바일 단말의 카메라 센서 및 내장 플래시를 통해 피검 사자에 대한 복수의 영상들을 획득하면서, 획득된 복수의 영상들 각각에 시간 정보를 기록하고, 복수의 영상들로부터 맥파 신호를 추출하고, 기록된 시간 정보를 이용하여 추출된 맥파 신호를 보정하고, 보정된 맥파 신호로부터 심박변이도를 계산하고, 계산된 심박변이도를 이용하여 스트레스 지표를 측정한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류
G06N 20/00 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

모바일 단말을 이용한 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법으로서,

모바일 단말의 카메라 센서 및 내장 플래시를 통해 피검사자에 대한 복수의 영상들을 획득하면서, 상기 획득된 복수의 영상들 각각에 시간 정보를 기록하는 단계;

상기 복수의 영상들로부터 맥파 신호를 추출하고, 상기 기록된 시간 정보를 이용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정하는 단계; 및

상기 보정된 맥파 신호로부터 심박변이도를 계산하고, 상기 계산된 심박변이도를 이용하여 스트레스 지표를 측정하는 단계를 포함하는 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보정 단계는,

상기 복수의 영상들 각각의 RGB 값 중 G 값을 각각의 영상 프레임별로 평균하여 제1 영상 신호를 생성하고, 상기 생성된 제1 영상 신호에 IIR 필터를 적용하여 상기 맥파 신호를 추출하는 것을 특징으로 하는 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 보정 단계는,

상기 기록된 시간 정보에 상응하도록 큐빅 스플라인 보간법을 적용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정하는 것을 특징으로 하는 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 기록매체.

청구항 5

맥파 신호 및 스트레스 측정이 가능한 모바일 단말로서,

카메라 센서;

내장 플래시; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 카메라 센서 및 내장 플래시를 통해 피검사자에 대한 복수의 영상들을 획득하면서, 상기 획득된 복수의 영상들 각각에 시간 정보를 기록하고, 상기 복수의 영상들로부터 맥파 신호를 추출하고, 상기 기록된 시간 정보를 이용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정하고, 상기 보정된 맥파 신호로부터 심박변이도를 계산하고, 상기 계산된 심박변이도를 이용하여 스트레스 지표를 측정하는 것을 특징으로 하는 모바일 단말.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 영상들 각각의 RGB 값 중 G 값을 각각의 영상 프레임별로 평균하여 제1 영상 신호를 생성하고, 상기 생성된 제1 영상 신호에 IIR 필터를 적용하여 상기 맥파 신호를 추출하는 것을 특징으로 하는 모바일 단말.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 보정 단계는,

상기 기록된 시간 정보에 상응하도록 큐빅 스플라인 보간법을 적용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정하는 것을 특징으로 하는 모바일 단말.

청구항 8

모바일 단말을 이용한 맥파 신호 및 스트레스 측정 장치로서,

모바일 단말의 카메라 센서 및 내장 플래시를 통해 피검사자에 대한 복수의 영상들을 획득하는 영상 획득부;

상기 영상 획득부로부터 획득된 복수의 영상들 각각에 시간 정보를 기록하는 타임 스탬프 기록부;

상기 복수의 영상들로부터 맥파 신호를 추출하는 맥파 신호 추출부;

상기 기록된 시간 정보를 이용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정하는 맥파 신호 보정부;

상기 보정된 맥파 신호로부터 심박변이도를 계산하는 심박변이도 계산부; 및

상기 계산된 심박변이도를 이용하여 스트레스 지표를 측정하는 스트레스 측정부를 포함하는 맥파 신호 및 스트레스 측정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시 예들은 모바일 단말을 이용한 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 중추신경계와 자율신경계를 통해 생리적 반응을 나타내는 대표적인 생체신호 중의 하나인 맥파는 측정법이 대상자에게 불편함을 최소화하면서 심박 주기를 검출할 수 있는 효과적인 방법들 중 하나이기 때문에 유비쿼터스 헬스케어(u-Healthcare) 분야에서 많이 연구되고 있는 생체신호이다.

[0003] 심박주기는 태아, 환자, 노인들의 질병감시 및 측정을 통해 임상에서 중요한 신호로 사용되고 있다. 특히, 심박변이도(Heart Rate Variability; 이하 “HRV” 라 한다)는 심박주기의 연속적인 변화들을 순차적으로 연결하여 일련의 데이터로 만든 신호이며, 자율신경계의 상태를 측정하기 위한 비침습성(Non-invasive)의 도구로 사용된다. 또한 HRV는 스트레스, 수면분석, 감성분석 등의 연구에 매우 유용한 표시자로서 활용되고 있다.

[0004] 맥파는 심장 수축과 이완에 의하여 맥동성 파형으로 전파되면서 혈관의 용적 변화가 나타난다. 광용적맥파 측정법(photoplethysmograph, 이하 “PPG” 라 한다)은 빛을 이용하여 맥파를 측정하는 방법으로, 혈관의 용적 변화시 나타나는 생체조직의 반사, 흡수 투과비 등의 광학적 특성의 변화를 광센서에서 감지하여 측정한다. 심전도와는 달리 말초혈관에 전달된 혈류의 변화를 측정하게 되지만 심전도전극을 사용하지 않고 손가락, 이마, 귓볼 등에 광원과 광센서를 적용하여 간편하게 맥파를 측정할 수 있다. 또한 PPG를 이용한 맥파의 변화가 심전도의 변화는 아니지만, PPG로부터 측정된 맥파의 변이도로 HRV를 추정할 수 있다. PPG는 웨어러블 측정기기에 적합한 방법이기도 하지만 측정 방법의 특성상 동잡음에 매우 민감하게 반응하므로 이를 처리하기 위한 다양한 연구가 진행되어 왔다.

[0005] 현재까지 맥파를 측정하기 위해 여러 연구에서 제시된 방식의 공통점은 맥파를 측정하기 위한 별도의 광원과 광센서를 이용하였고, 그 결과를 호스트 PC, 서버 또는 스마트폰과 같은 모바일 기기에 전송하는 방식이 대부분이었다. 대부분의 맥파 측정 방식은 간단하고 편리하지만 별도의 측정 기기를 필요로 하기 때문에 사용자의 휴대성이 떨어지고 측정 기기의 전원 공급에 따른 사용시간이 줄어든다. 따라서 u-Healthcare 장비로서의 장점이 떨어

어지게 되어 사용상의 제약이 커지게 되는 문제점이 있다.

- [0006] 또한, 최근 모바일 단말에 장착된 다양한 생체신호인식센서, 예를 들면 PPG 센서 또는 모바일 단말의 후면에 구비된 카메라를 이용하는 기술들이 연구되고 있다.
- [0007] [선행기술문헌 번호]
- [0008] 선행문헌 1: 한국 등록특허공보 제10-136680호
- [0009] 선행문헌 2: "스마트폰의 CMOS 영상센서를 이용한 광용적맥과 측정방법 개발" 한국산학기술학회논문지 제7권 제6호, 2015

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 실시 예들은 본 발명을 전술한 종래기술의 문제점을 해결하고자 창출된 것으로, 모바일 단말을 이용한 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 피검사자가 쉽게 자신의 스트레스 지수를 쉽게 측정할 수 있도록 한다.
- [0012] 본 발명의 목적들은 상술한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 일 실시 예에 따른 모바일 단말을 이용한 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법으로서, 모바일 단말의 카메라 센서 및 내장 플래시를 통해 피검사자에 대한 복수의 영상들을 획득하면서, 상기 획득된 복수의 영상들 각각에 시간 정보를 기록하는 단계; 상기 복수의 영상들로부터 맥파 신호를 추출하고, 상기 기록된 시간 정보를 이용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정하는 단계; 및 상기 보정된 맥파 신호로부터 심박변이도를 계산하고, 상기 계산된 심박변이도를 이용하여 스트레스 지표를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0014] 상기 보정 단계는, 상기 복수의 영상들 각각의 RGB 값 중 G 값을 각각의 영상 프레임별로 평균하여 제1 영상 신호를 생성하고, 상기 생성된 제1 영상 신호에 IIR 필터를 적용하여 상기 맥파 신호를 추출할 수 있다.
- [0015] 상기 보정 단계는, 상기 기록된 시간 정보에 상응하도록 큐빅 스플라인 보간법을 적용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정할 수 있다.
- [0016] 다른 실시 예에 따른 맥파 신호 및 스트레스 측정이 가능한 모바일 단말로서, 카메라 센서; 내장 플래시; 및 프로세서를 포함하고,
- [0017] 상기 프로세서는, 상기 카메라 센서 및 내장 플래시를 통해 피검사자에 대한 복수의 영상들을 획득하면서, 상기 획득된 복수의 영상들 각각에 시간 정보를 기록하고, 상기 복수의 영상들로부터 맥파 신호를 추출하고, 상기 기록된 시간 정보를 이용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정하고, 상기 보정된 맥파 신호로부터 심박변이도를 계산하고, 상기 계산된 심박변이도를 이용하여 스트레스 지표를 측정하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 프로세서는, 상기 복수의 영상들 각각의 RGB 값 중 G 값을 각각의 영상 프레임별로 평균하여 제1 영상 신호를 생성하고, 상기 생성된 제1 영상 신호에 IIR 필터를 적용하여 상기 맥파 신호를 추출할 수 있다.
- [0019] 상기 보정 단계는, 상기 기록된 시간 정보에 상응하도록 큐빅 스플라인 보간법을 적용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정할 수 있다.
- [0020] 또 다른 실시 예에 따른 모바일 단말을 이용한 맥파 신호 및 스트레스 측정 장치로서, 모바일 단말의 카메라 센서 및 내장 플래시를 통해 피검사자에 대한 복수의 영상들을 획득하는 영상 획득부; 상기 영상 획득부로부터 획득된 복수의 영상들 각각에 시간 정보를 기록하는 타임 스탬프 기록부; 상기 복수의 영상들로부터 맥파 신호를 추출하는 맥파 신호 추출부; 상기 기록된 시간 정보를 이용하여 상기 추출된 맥파 신호를 보정하는 맥파 신호 보정부; 상기 보정된 맥파 신호로부터 심박변이도를 계산하는 심박변이도 계산부; 및 상기 계산된 심박변이도를 이용하여 스트레스 지표를 측정하는 스트레스 측정부를 포함한다.
- [0021] 또 다른 실시 예에 따른 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 방법을 기록한 기록매체를 포함한다.

발명의 효과

- [0022] 실시 예에 따른 모바일 단말을 이용한 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법 및 장치는, 모바일 단말의 카메라 촬영 성능에 관계없이 정확한 맥파 신호 추출과 이를 이용한 스트레스 측정이 가능하다.
- [0023] 또한, 일반적인 의료기기의 범주에 속하는 맥파신호획득 장비와 비교하여 동일한 수준의 정확도로 맥파 신호 획득이 가능하다.
- [0024] 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

- [0025] 도 1은 일 실시 예에 따른 혈압 추정 모델 생성 시스템의 구성도이다.
- 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈압 추정 모델의 개념도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 혈압 추정 모델 생성 방법의 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 혈압 추정 시스템의 구성 도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 혈압 추정 방법의 흐름도이다.
- 도 6은 실시 예에 따른 모바일 단말의 후면 카메라를 이용하여 스트레스를 측정하는 것을 설명하기 위한 예시 도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 모바일 단말의 개략 도이다.
- 도 8은 실시 예에 따른 맥파 신호 및 스트레스 측정 장치의 개략 도이다.
- 도 9는 다른 실시 예에 다른 맥파 신호 및 스트레스 측정 장치의 개략 도이다.
- 도 10 및 11은 또 다른 실시 예들에 따른 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법을 설명하기 위한 예시 도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 개시의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 또한, 도면에서 본 개시를 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0027] 본 개시에서 사용되는 용어는, 본 개시에서 언급되는 기능을 고려하여 현재 사용되는 일반적인 용어로 기재되었으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 다양한 다른 용어를 의미할 수 있다. 따라서 본 개시에서 사용되는 용어는 용어의 명칭만으로 해석되어서는 안되며, 용어가 가지는 의미와 본 개시의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 한다.
- [0028] 또한, 본 개시에서 사용된 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것이며, 본 개시를 한정하려는 의도로 사용되는 것이 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 단수를 뜻하지 않는 한, 복수의 의미를 포함한다. 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0029] 본 명세서, 특히, 특히 청구 범위에서 사용된 상기 및 이와 유사한 지시어는 단수 및 복수 모두를 지시하는 것일 수 있다. 또한, 본 개시에 따른 방법을 설명하는 단계들의 순서를 명백하게 지정하는 기재가 없다면, 기재된 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 기재된 단계들의 기재 순서에 따라 본 개시가 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 본 명세서에서 다양한 곳에 등장하는 "일부 실시 예에서" 또는 "일 실시 예에서" 등의 어구는 반드시 모두 동일한 실시 예를 가리키는 것은 아니다.
- [0031] 본 개시의 일부 실시 예는 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들의 일부 또는 전부는, 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 구성들로 구현

될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 기능 블록들은 하나 이상의 마이크로프로세서들에 의해 구현되거나, 소정의 기능을 위한 회로 구성들에 의해 구현될 수 있다. 또한, 예를 들어, 본 개시의 기능 블록들은 다양한 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능 블록들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한, 본 개시는 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다. 매커니즘, 요소, 수단 및 구성 등과 같은 용어는 넓게 사용될 수 있으며, 기계적이고 물리적인 구성들로서 한정되는 것은 아니다.

- [0032] 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 연결 선 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것일 뿐이다. 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가된 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들에 의해 구성 요소들 간의 연결이 나타내어질 수 있다.
- [0033] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 실시 예들을 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈압 추정 모델 생성 시스템의 구성도이고, 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈압 추정 모델의 개념도이다
- [0035] 도 1을 참조하면, 본 실시 예에 따른 혈압 추정 모델 생성 시스템(1)은, 수집부(110) 및 제어부(120)를 포함한다.
- [0036] 수집부(110)는, 다수의 대상체들에 대한 영상들 및 혈압 정보들을 수집한다. 다수의 대상체들에 대한 영상은, 다수인의 신체의 일부를 촬영한 영상들이다. 신체의 일부는, 예를 들어, 인간의 손가락 일부 또는 얼굴 등일 수 있다.
- [0037] 수집부(110)가 영상들 및 혈압 정보들을 수집하는 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 수집부(110)는 외부로부터 영상들 및 혈압 정보들을 수신하여 수집할 수 있다. 즉, 영상들 및 혈압 정보들은 외부로부터 수집부(110)에 입력될 수 있다. 또는, 수집부(110)는 다수의 대상체들을 촬영하여 영상들을 수집할 수 있으며, 대상체들의 혈압 정보들을 측정하여 수집할 수도 있다.
- [0038] 제어부(120)는, 수집부(110)에서 수집된 영상들을 보정한다. 제어부(120)는 수집된 영상들을 RGB 형태에서 HSV 형태로 변환하고, V값을 1로 변경한 HSV 형태의 영상들을 다시 RGB형태로 역변환한다. 그리고, RGB 형태의 영상들에서 G채널 영상들만을 추출할 수 있다. 그리고, 추출된 G채널 영상들만을 다음 기계학습을 통해 학습시켜 혈압 추정 모델을 생성한다.
- [0039] 또한, 제어부(120)는, 수집된 영상들을 RGB 형태에서 옵티컬 플로우 영상들을 변환하고, 매 프레임의 옵티컬 플로우 영상들로부터 각각의 움직임 벡터를 추출하고, 움직임 벡터들로부터 혈류 속도를 추정하고, 추정된 혈류 속도에 관한 데이터들을 추출할 수 있다. 그리고, 추출된 혈류 속도에 관한 데이터를 다음 기계학습을 통해 학습시켜 혈압 추정 모델을 생성한다. 옵티컬 플로우 영상들을 통해 혈압 추정 모델을 생성하는 것은 도 6 내지 11을 참조하여 후술한다.
- [0040] 그리고, 제어부(120)는, 보정된 영상들과 수집부(110)에서 수집된 혈압 정보들에 기초한 기계 학습(Machine Learning)을 통하여, 혈압 추정 모델을 생성한다. 여기서, 기계 학습은 여러 데이터를 이용하여 학습한 내용을 기반으로 새로운 데이터에 대한 적절한 작업을 수행할 수 있도록 하는 알고리즘 또는 기술을 의미하며, 뉴럴 네트워크와 동일한 의미일 수 있다.
- [0041] 기계학습 또는 뉴럴 네트워크는, 인공지능(Artificial Intelligence)에 기초하여 뉴럴 네트워크에 입력된 소정의 이미지로부터 객체를 인식하는 방법을 학습하는 알고리즘의 집합일 수 있다. 예를 들어, 뉴럴 네트워크는, 소정의 이미지를 입력 값으로 하는 지도 학습(supervised learning), 별다른 지도 없이 이미지로부터 객체를 인식하기 위해 필요한 데이터의 종류를 스스로 학습함으로써, 이미지로부터 객체를 인식하기 위한 패턴을 발견하는 비지도 학습(unsupervised learning)에 기초하여, 이미지로부터 객체를 인식하는 방법을 학습할 수 있다. 또한, 예를 들어, 뉴럴 네트워크는, 학습에 따라 객체를 인식한 결과가 올바른지에 대한 피드백을 이용하는 강화 학습(reinforcement learning)을 이용하여, 이미지로부터 객체를 인식하는 방법을 학습할 수 있다.
- [0042] 또한, 뉴럴 네트워크는 인공 지능(AI) 기술에 따른 추론 및 예측을 위한 연산을 수행한다. 구체적으로, 뉴럴 네트워크는 복수의 계층들을 통한 연산을 수행하는 딥 뉴럴 네트워크(DNN: Deep Neural Network)가 될 수 있다. 뉴럴 네트워크는 연산을 수행하는 내부의 계층(layer)의 개수에 따라서 계층의 개수가 복수일 경우, 즉 연산을 수행하는 뉴럴 네트워크의 심도(depth)가 증가하는 경우, 딥 뉴럴 네트워크(DNN)로 분류될 수 있다. 또한, 딥 뉴럴 네트워크(DNN) 연산은 컨볼루션 뉴럴 네트워크(CNN: Convolution Neural Network) 연산 등을 포함할 수

있다. 즉, 제어부(220)는 예시된 뉴럴 네트워크를 통하여 객체를 인식하기 위한 데이터 인식 모델을 구현하고, 구현된 데이터 인식 모델을 학습 데이터를 이용하여 학습시킬 수 있다. 그리고, 학습된 데이터 인식 모델을 이용하여 입력되는 데이터인 이미지를 분석 또는 분류하여, 이미지 내에 포함되는 객체가 무엇인지를 분석 및 분류할 수 있다.

- [0043] 도 2a를 참조하면, 혈압 추정 모델은 다수의 대상체들로부터 획득된 각 영상과, 그 영상이 획득된 대상체의 혈압 정보 간의 대응 관계로부터 생성된 모델로써, 피검사자 신체의 일부의 영상에 기초하여, 피검사자의 혈압을 추정하는데 사용되는 모델이다. 즉, 혈압 추정 모델은, 입력된 피검사자 신체의 일부의 영상으로부터, 피검사의 수축기 및 이완기 혈압을 추정할 수 있다.
- [0044] 다수의 대상체들은, 다수인의 신체의 일부이다. 다수인의 신체의 일부와 피검사자의 신체의 일부는 같은 신체 부위여야 하지만, 피검사자가 다수인에 포함되어 있을 필요는 없다. 신체의 일부는 예를 들어, 손가락의 끝 부분 등 일 수 있다.
- [0045] 제어부(120)는, 보정된 영상들과 혈압정보들을 학습 데이터로 삼아, 기계 학습을 통하여 혈압 추정 모델을 생성한다.
- [0046] 구체적으로, 도 2b를 참조하면, 제어부(120)는, 보정된 영상들을 입력(input)으로 하고, 혈압 정보들을 타겟(target)으로 하는 기계 학습을 통해 혈압 추정 모델을 생성한다. 즉, 제어부(120)는, 보정된 영상들 각각을 입력(input)으로 하고, 그 보정된 영상이 획득된 대상체의 혈압 정보를 타겟으로 하는 기계 학습을 통해, 각 영상과 혈압 정보 간의 대응 관계를 학습하고, 학습 결과로부터 혈압 추정 모델을 생성한다.
- [0047] 기계 학습에 이용되는 기계 학습 알고리즘은 특정되지 않으며, 전술한 각 영상과 혈압 정보 간의 대응 관계를 학습하고, 그 학습 결과로부터 혈압 추정 모델을 생성할 수 있는 모든 기계 학습 알고리즘을 포함한다.
- [0048] 제어부(120)는, 생성된 혈압 추정 모델을 그 내부에 저장할 수 있다.
- [0049] 한편, 본 실시예에 따른 혈압 추정 모델 생성 시스템(1)은 생성된 혈압 추정 모델을 저장하는 서버(미도시)를 더 포함할 수도 있다. 제어부(120)는, 생성된 혈압 추정 모델을 외부의 서버에 저장할 수도 있다. 본 실시예에 따른 혈압 추정 모델 생성 시스템(1)은, 생성된 혈압 추정 모델을 외부의 서버로 전송할 수 있는 통신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 혈압 추정 모델 생성 방법의 흐름도이다.
- [0051] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 혈압 추정 모델 생성 방법은, 다수의 대상체들에 대한 영상들 및 혈압 정보들을 수집하는 단계(S210), 수집된 영상들을 RGB 형태에서 HSV 형태로 변환하는 단계(S220), 변환된 HSV 형태의 영상들의 V 채널값들 각각을 기설정된 값으로 변경하는 단계(S230), V 채널값이 변경된 HSV 형태의 영상들을 RGB 형태의 영상들로 변환하는 단계(S240), 변환된 RGB 형태의 영상들에서 그린 채널 영상들을 추출하는 단계(S250) 및 추출된 그린 채널 영상들을 입력으로 하고, 수집된 혈압 정보들을 타겟으로 하는 기계 학습을 통하여 혈압 추정 모델을 생성하는 단계(S260)를 포함한다.
- [0052] 본 실시 예에 따른 혈압 추정 모델 생성 방법을 수행하는 주체는 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈압 추정 모델 생성 시스템(1)이다.
- [0053] S210 단계는, 다수의 대상체들에 대한 영상들 및 혈압 정보들을 수집하는 단계이다. 수집부(110)는, 다수의 대상체들에 대한 영상들 및 혈압 정보들을 수집한다.
- [0054] 수집부(110)가 영상들 및 혈압 정보들을 수집하는 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 수집부(110)는 외부로부터 영상들 및 혈압 정보들을 수신하여 수집할 수 있다. 또는, 수집부(110)는 다수의 대상체들을 촬영하여 영상들을 수집할 수 있으며, 대상체들의 혈압 정보들을 측정하여 수집할 수도 있다.
- [0055] S220 단계는, 수집된 영상들을 RGB 형태에서 HSV 형태로 변환하는 단계이고, S230 단계는, 변환된 HSV 형태의 영상들의 V 채널값들 각각을 기설정된 값으로 변경하는 단계이고, S240 단계는, V 채널값이 변경된 HSV 형태의 영상들을 RGB 형태의 영상들로 변환하는 단계이다.
- [0056] S220 단계 내지 S240 단계는, 수집부(110)에서 수집된 영상들을 보정하기 위한 과정으로써, 제어부(120)에 의하여 수행된다.
- [0057] 제어부(120)는, 수집된 영상들을 RGB 형태의 영상들에서 HSV 형태의 영상들로 변환한다. 제어부(120)는, 변환된

HSV 형태의 영상들의 V 채널값들 각각을 기설정된 값으로 변경한다.

- [0058] V 채널값은 각 영상의 명도를 나타내는 값이다. 수집부(110)에서 수집된 영상들은 서로 다른 명도를 가지고 있기 때문에, 변환된 HSV 형태의 영상들은 서로 다른 V 채널값들을 가지고 있다. 제어부(120)는, 이러한 서로 다른 V 채널값들을 모두 같은 값으로 바꾼다. 즉, 제어부(120)는, 변환된 HSV 형태의 영상들의 V 채널값을 모두 일치시킨다. 예를 들어, 제어부(120)는, 변환된 HSV 형태의 영상들의 V 채널값을 모두 1로 변경한다.
- [0059] 제어부(120)는, 변환된 HSV 형태의 영상들의 명도를 모두 같도록 하고, 이로부터 혈압 추정 모델을 생성함으로써, 혈압 추정 모델의 정확성을 향상시킨다. 제어부(120)는, V 채널값이 변경된 HSV 형태의 영상들을 RGB 형태의 영상들로 변환한다.
- [0060] S220 단계 내지 S240 단계는, 각 영상의 프레임별로 수행된다. 즉, 제어부(120)는, 수집된 각 영상의 프레임 별로, RGB 형태의 영상에서 HSV 형태의 영상으로 변환하고, 변환된 HSV 형태의 영상의 V 채널값을 기설정된 값으로 변경하고, V 채널값이 변경된 HSV 형태의 영상을 RGB 형태의 영상으로 변환한다.
- [0061] S250 단계는, 변환된 RGB 형태의 영상들에서 그린 채널 영상들을 추출하는 단계이다.
- [0062] RGB 형태의 영상은 레드 채널 영상, 그린 채널 영상 및 블루 채널 영상을 포함한다. 인체는, 빛의 파장에 따라 빛을 흡수하는 정도가 다르며, 이 때문에, 레드 채널 영상, 그린 채널 영상 및 블루 채널 영상 중 어느 영상으로부터 혈압 추정 모델을 생성하였는지에 따라, 혈압 추정 모델의 정확도가 변화한다. 즉, 그린 채널 영상으로부터 생성된 혈압 추정 모델이 그 정확성이 가장 높기 때문에, 제어부(120)는, 변환된 RGB 형태의 영상들에서 그린 채널 영상들을 추출하고, 추출된 그린 채널 영상들로부터 혈압 추정 모델을 생성한다.
- [0063] S260 단계는, 추출된 그린 채널 영상들을 입력으로 하고, 수집된 혈압 정보들을 타겟으로 하는 기계 학습을 통하여 혈압 추정 모델을 생성하는 단계이다.
- [0064] 제어부(120)는, 추출된 그린 채널 영상들 각각을 입력(input)으로 하고, 그 그린 채널 영상이 획득된 영상이 획득된 대상체의 혈압 정보를 타겟으로 하여 기계 학습을 통해 혈압 추정 모델을 생성한다. 한편, 제어부(120)는, 생성된 혈압 추정 모델을 그 내부에 저장할 수 있다. 또는, 제어부(120)는, 생성된 혈압 추정 모델을 외부의 서버에 저장할 수도 있다.
- [0065] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 혈압 추정 시스템의 구성도이다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 본 실시 예에 따른 혈압 추정 시스템(3)은, 촬영부(310) 및 제어부(320)를 포함한다.
- [0067] 촬영부(310)는, 피검사자의 신체의 일부를 영상으로 촬영한다. 피검사자의 신체의 일부는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수집부(110)에서 수집된 영상에 촬영된 다수인의 신체의 일부와 같은 신체의 일부이다. 예를 들어, 신체의 일부는 피검사자의 손가락의 끝부분 등 일 수 있다. 한편, 다수인에 피검사자가 포함되어 있을 필요는 없다.
- [0068] 제어부(320)는, 촬영부(310)에서 촬영된 영상들을 보정한다. 또한, 제어부(320)는 보정된 영상과 혈압 추정 모델을 이용하여, 피검사자의 혈압을 추정한다. 혈압 추정 모델은, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 생성 방법에 따라 생성된 혈압 추정 모델이다. 혈압 추정 모델은, 제어부(320)에 저장되어 있을 수 있으며, 외부의 서버에 저장되어 있을 수도 있다. 본 실시 예에 따른 혈압 추정 시스템(3)은, 외부의 서버에 저장된 혈압 추정 모델을 수신할 수 있는 통신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 한편, 제어부(320)는, 보정된 영상으로부터 피검사자의 심박수를 추정할 수도 있다. 즉, 제어부(320)는, 별도의 추정 모델 없이, 보정된 영상만을 이용하여 피검사자의 심박수를 추정할 수도 있다.
- [0070] 한편, 본 실시 예에 따른 혈압 추정 시스템(3)은 추정된 피검사자의 혈압 및 심박수를 피검사자가 인지할 수 있도록 출력하는 표시부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 표시부는 추정된 피검사자의 혈압 및 심박수를 시각적, 청각적, 촉각적 방법 중 적어도 하나의 방법으로 출력한다.
- [0071] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 혈압 추정 방법의 흐름도이다.
- [0072] 도 5를 참조하면, 본 실시 예에 따른 혈압 추정 방법은, 피검사자의 신체의 일부를 영상으로 촬영하는 단계(S410), 촬영된 영상을 RGB 형태에서 HSV 형태로 변환하는 단계(S420), 변환된 HSV 형태의 영상의 V 채널값을 기설정된 값으로 변경하는 단계(S430), V 채널값이 변경된 HSV 형태의 영상을 RGB 형태의 영상으로 변환하는 단계(S440), 변환된 RGB 형태의 영상에서 그린 채널 영상을 추출하는 단계(S450) 및 추출된 그린 채널 영상과 혈

압 추정 모델을 이용하여 피검사자의 혈압을 추정하는 단계(S460)를 포함한다.

- [0073] 본 실시 예에 따른 혈압 추정 방법을 수행하는 주체는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 혈압 추정 시스템(3)이다.
- [0074] S410 단계는, 피검사자의 신체의 일부를 영상으로 촬영하는 단계이다. 촬영부(310)는, 피검사자의 신체의 일부를 영상으로 촬영한다. S420 단계는, 촬영된 영상을 RGB 형태에서 HSV 형태로 변환하는 단계이고, S430 단계는, 변환된 HSV 형태의 영상의 V 채널값을 기설정된 값으로 변경하는 단계이고, S430 단계는, V 채널값이 변경된 HSV 형태의 영상을 RGB 형태의 영상으로 변환하는 단계이다.
- [0075] S420 단계 내지 S440 단계는, 촬영부(310)에서 촬영된 영상을 보정하기 위한 과정으로써, 제어부(320)에 의하여 수행된다. 제어부(320)는, 촬영된 영상을 RGB 형태의 영상에서 HSV 형태의 영상으로 변환한다. 제어부(320)는, 변환된 HSV 형태의 영상의 V 채널값을 기설정된 값으로 변경한다.
- [0076] 전술한 바와 같이, V 채널값은 각 영상의 명도를 나타내는 값이다.
- [0077] 촬영부(310)에서 촬영된 영상은, 프레임별로 다른 명도를 가지고 있기 때문에, 변환된 HSV 형태의 영상은, 프레임별로 다른 V채널값들을 가지고 있다. 제어부(320)는, 이러한 서로 다른 V채널값들을 모두 같은 값으로 바꾼다. 즉, 제어부(320)는, 변환된 HSV 형태의 영상 내의 모든 프레임의 V 채널값을 일치시킨다. 예를 들어, 제어부(320)는, 변환된 HSV 형태의 영상 내의 모든 프레임의 V 채널값을 모두 1로 변경한다.
- [0078] 제어부(320)는, 변환된 HSV 형태의 영상 내의 모든 프레임들이 같은 명도를 갖도록 하고, 이로부터 피검사자의 혈압을 추정함으로써, 혈압 추정의 정확성을 향상시킨다.
- [0079] 제어부(320)는, 각 프레임의 V 채널값이 변경된 HSV 형태의 영상을 RGB 형태의 영상으로 변환한다.
- [0080] S450 단계는, 변환된 RGB 형태의 영상에서 그린 채널 영상을 추출하는 단계이다.
- [0081] 본 발명의 다른 실시예에 따른 생성 방법에 의하여 생성된 혈압 추정 모델은, 그린 채널 영상으로부터 생성된 혈압 추정 모델이다. 따라서, 이러한 혈압 추정 모델로부터 피검사자의 혈압을 추정하기 위해서는, 그린 채널 영상이 이용되어야 한다. 이에, 제어부(320)는, S440 단계에서 변환된 RGB 형태의 영상에서 그린 채널 영상을 추출한다.
- [0082] S460 단계는, 추출된 그린 채널 영상과 혈압 추정 모델을 이용하여 피검사자의 혈압을 추정하는 단계이다.
- [0083] 제어부(320)는, 추출된 그린 채널 영상과 혈압 추정 모델을 이용하여 피검사자의 혈압을 추정한다.
- [0084] 전술한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 생성 방법에 의하여 생성된 혈압 추정 모델은, 그린 채널 영상으로부터 생성된 혈압 추정 모델이며, 이러한 혈압 추정 모델은 레드 채널 영상이나 블루 채널 영상으로부터 생성된 혈압 추정 모델보다 정확성이 매우 높다. 즉, 본 단계에선, 그린 채널 영상으로부터 생성된 혈압 추정 모델과, 피검사자의 신체의 일부를 촬영한 영상으로부터 추출된 그린 채널 영상을 이용하여 피검사자의 혈압을 추정하기 때문에, 매우 정확하게 피검사자의 혈압을 추정할 수 있다.
- [0085] 도 6은 실시 예에 따른 모바일 단말의 후면 카메라를 이용하여 스트레스를 측정하는 것을 설명하기 위한 예시 도이다.
- [0086] 도 6을 참조하면, 모바일 단말(100)의 후면 카메라(110)에 피검사자의 손가락을 대고, 맥파신호를 측정하는 것이 도시되어 있다. 모바일 단말(100)에 일반적으로 내장되어있는 스마트폰 후면 카메라와 내장 플래시를 통하여 손가락의 영상이미지를 획득한다. 그리고 획득한 이미지를 여러 가지 신호처리 기술, 예를 들면 IIR 필터 등을 이용하여 맥파 신호를 추출한다. 추출한 맥파를 이용하여 심박변이도 관련 신호를 계산하고, 심박변이도 신호를 이용하여 스트레스 지표를 산출한다.
- [0087] 여기서, 심박변이도(Heart Rate Variability, 이하 HRV라 한다)는 하나의 심장 박동 주기로부터 다음 심장 주기 사이의 미세한 변화차이를 의미한다. 실제로 임상학적으로 의의를 찾기 위해서, 맥박을 측정하기보다는 그 변화의 차이를 이용하여 많이 활용한다. 이는 자율신경계가 영향을 미쳐 결정되는데 교감신경과 부교감신경 사이의 상호 작용과 관련이 있다. 이러한 상호 작용을 통해 체내 또는 외부환경의 변화에 따라 심박수의 변화가 생기게 되며, 건강한 사람의 경우 심박의 변화가 크고 복잡하게 나타나지만, 질병이나 스트레스 상태에서는 복잡도가 현저히 감소하여 나타난다.
- [0088] 도 7은 도 6에 도시된 모바일 단말의 개략 도이다.

- [0089] 도 7을 참고하면, 모바일 단말은 제어부(700), 통신부(710) 및 출력부(740)를 포함할 수 있다. 그러나 도시된 구성요소 모두가 필수구성요소인 것은 아니다. 도시된 구성요소보다 많은 구성요소에 의해 모바일 단말이 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성요소에 의해서도 모바일 단말은 구현될 수 있다.
- [0090] 예를 들어 일 실시 예에 따른 모바일 단말은, 제어부(700), 통신부(710) 및 출력부(730) 이외에 사용자 입력부(740), 센싱부(750), A/V 입력부(760) 및 메모리(770)를 더 포함할 수도 있다.
- [0091] 이하 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.
- [0092] 제어부(700)는 통상적으로 모바일 단말의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(700)는, 메모리(770)에 저장된 프로그램들을 실행함으로써, 통신부(710), 출력부(730), 사용자 입력부(740), 센싱부(750), A/V 입력부(760) 및 메모리(770) 등을 전반적으로 제어할 수 있다.
- [0093] 제어부(700)는, 카메라 센서 및 내장 플래시를 통해 피검사자에 대한 복수의 영상들을 획득하면서, 획득된 복수의 영상들 각각에 시간 정보를 기록하고, 복수의 영상들로부터 맥과 신호를 추출하고, 기록된 시간 정보를 이용하여 추출된 맥과 신호를 보정하고, 보정된 맥과 신호로부터 심박변이도를 계산하고, 계산된 심박변이도를 이용하여 스트레스 지표를 측정할 수 있다.
- [0094] 실시 예에서는, 모바일 단말 자체의 프로세서에서 스트레스 지표를 측정하는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 모바일 단말에서는 손가락 영상만을 획득하고, 영상 데이터를 외부 서버(미도시)에 전송하여 스트레스 지표를 계산할 수도 있음은 물론이다.
- [0095] 통신부(710)는 모바일 단말과 서버(미도시)간에 통신을 하게 하는 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신부(710)는, 근거리 통신부(711), 이동 통신부(712) 및 방송 수신부(713)를 포함할 수 있다.
- [0096] 근거리 통신부(short-range wireless communication unit)(721)는, 블루투스 통신부, BLE(Bluetooth Low Energy) 통신부, 근거리 무선 통신부(Near Field Communication unit), WLAN(와이파이) 통신부, 지그비(Zigbee) 통신부, 적외선(IrDA, infrared Data Association) 통신부, WFD(Wi-Fi Direct) 통신부, UWB(ultra wideband) 통신부, Ant+ 통신부 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이동 통신부(712)는, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다. 방송 수신부(713)는, 방송 채널을 통하여 외부로부터 방송 신호 및/또는 방송 관련된 정보를 수신한다. 방송 채널은 위성 채널, 지상파 채널을 포함할 수 있다. 구현 예에 따라서 모바일 단말이 방송 수신부(713)를 포함하지 않을 수도 있다.
- [0097] 출력부(730)는 스트레스 지표와 관련된 정보를 디스플레이한다.
- [0098] 출력부(730)는 오디오 신호 또는 비디오 신호 또는 진동 신호의 출력을 위한 것으로, 이에 디스플레이부(731), 음향 출력부(732) 및 진동 모터(733) 등이 포함될 수 있다. 디스플레이부(731)에는 키 패드(key pad), 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조 효과 방식 등), 조그 휠, 조그 스위치 등이 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0099] 한편, 디스플레이부(731)는 터치패드가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성될 수 있다. 디스플레이부(731)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고 모바일 단말의 구현 형태에 따라 모바일 단말은 디스플레이부(731)를 2개 이상 포함할 수도 있다.
- [0100] 음향 출력부(732)는 통신부(710)로부터 수신되거나 메모리(770)에 저장된 오디오 데이터를 출력한다. 또한, 음향 출력부(731)는 모바일 단말에서 수행되는 기능(예를 들어, 호신호 수신음, 메시지 수신음, 알람음)과 관련된 음향 신호를 출력한다. 이러한 음향 출력부(732)에는 스피커(speaker), 버저(Buzzer) 등이 포함될 수 있다.
- [0101] 진동 모터(733)는 진동 신호를 출력할 수 있다. 예를 들어, 진동 모터(733)는 오디오 데이터 또는 비디오 데이터(예컨대, 호신호 수신음, 메시지 수신음 등)의 출력에 대응하는 진동 신호를 출력할 수 있다. 또한, 진동 모터(733)는 터치스크린에 터치가 입력되는 경우 진동 신호를 출력할 수도 있다.

- [0102] 사용자 입력부(740)는, 사용자가 모바일 단말(110)를 제어하기 위한 데이터를 입력하는 수단을 의미한다. 예를 들어, 사용자 입력부(740)에는 키 패드(key pad), 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조 효과 방식 등), 조그 휠, 조그 스위치 등이 있을 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0103] 센싱부(750)는, 모바일 단말의 상태 또는 모바일 단말 주변의 상태를 감지하고, 감지된 정보를 제어부(700)로 전달할 수 있다.
- [0104] 한편, 센싱부(750)는, 지자기 센서(Magnetic sensor)(751), 가속도 센서(Acceleration sensor)(752), 온/습도 센서(753), 적외선 센서(754), 자이로스코프 센서(755), 위치 센서(예컨대, GPS)(756), 기압 센서(757), 근접 센서(758), 및 RGB 센서(illuminance sensor)(759) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 각 센서들의 기능은 그 명칭으로부터 당업자가 직관적으로 추론할 수 있으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0105] A/V(Audio/Video) 입력부(760)는 오디오 신호 또는 비디오 신호 입력을 위한 것으로, 이에는 카메라(761)와 마이크로폰(762) 등이 포함될 수 있다. 카메라(761)는 화상 통화모드 또는 촬영 모드에서 이미지 센서를 통해 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 얻을 수 있다. 이미지 센서를 통해 캡처된 이미지는 제어부(700) 또는 별도의 이미지 처리부(미도시)를 통해 처리될 수 있다.
- [0106] 카메라(761)에서 처리된 화상 프레임은 메모리(770)에 저장되거나 통신부(710)를 통하여 외부로 전송될 수 있다. 카메라(761)는 모바일 단말의 구성에 따라 2개 이상이 구비될 수도 있다. 실시 예에 따른 카메라(761)는 도 6에 도시된 것처럼, 후면에 구비되어 있을 수 있다.
- [0107] 마이크로폰(762)은, 외부의 음향 신호를 입력받아 전기적인 음성 데이터로 처리한다. 예를 들어, 마이크로폰(762)은 외부 디바이스 또는 화자로부터 음향 신호를 수신할 수 있다. 마이크로폰(762)은 외부의 음향 신호를 입력받는 과정에서 발생 되는 잡음(noise)을 제거하기 위한 다양한 잡음 제거 알고리즘을 이용할 수 있다.
- [0108] 메모리(770)는, 제어부(700)의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장할 수도 있고, 입/출력되는 데이터들을 저장할 수도 있다.
- [0109] 메모리(770)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(RAM, Random Access Memory) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 디바이스(100)는 인터넷(internet)상에서 메모리(170)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0110] 메모리(770)에 저장된 프로그램들은 그 기능에 따라 복수 개의 모듈들로 분류할 수 있는데, 예를 들어, UI 모듈(771), 터치 스크린 모듈(772), 알림 모듈(773) 등으로 분류될 수 있다.
- [0111] UI 모듈(771)은, 애플리케이션별로 모바일 단말과 연동되는 특화된 UI, GUI 등을 제공할 수 있다. 터치 스크린 모듈(772)은 사용자의 터치 스크린 상의 터치 제스처를 감지하고, 터치 제스처에 관한 정보를 제어부(700)로 전달할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 모듈(772)은 터치 코드를 인식하고 분석할 수 있다. 터치 스크린 모듈(772)은 컨트롤러를 포함하는 별도의 하드웨어로 구성될 수도 있다.
- [0112] 터치스크린의 터치 또는 근접 터치를 감지하기 위해 터치스크린의 내부 또는 근처에 다양한 센서가 구비될 수 있다. 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 촉각 센서가 있다. 촉각 센서는 사람이 느끼는 정도로 또는 그 이상으로 특정 물체의 접촉을 감지하는 센서를 말한다. 촉각 센서는 접촉면의 거칠기, 접촉 물체의 단단함, 접촉 지점의 온도 등의 다양한 정보를 감지할 수 있다.
- [0113] 또한, 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 근접 센서가 있다.
- [0114] 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다. 사용자의 터치 제스처에는 탭, 터치&홀드, 더블 탭, 드래그, 패닝, 플릭, 드래그 앤드 드

롭, 스와이프 등이 있을 수 있다.

- [0115] 알람 모듈(773)은 모바일 단말의 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 발생시킬 수 있다. 모바일 단말에서 발생하는 이벤트의 예로는 호 신호 수신, 메시지 수신, 키 신호 입력, 일정 알람 등이 있다. 또한, 모바일 단말에서 발생하는 이벤트의 예로는 디스플레이부(731)에서 수신한 사용자 입력에 기초하여 발생하는 탭 신호에 기초하여, 사용자 입력이 수신됨을 알리는 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0116] 알람 모듈(773)은 디스플레이부(731)를 통해 비디오 신호 형태로 알람 신호를 출력할 수도 있고, 음향 출력부(732)를 통해 오디오 신호 형태로 알람 신호를 출력할 수도 있고, 진동 모터(733)를 통해 진동 신호 형태로 알람 신호를 출력할 수도 있다.
- [0117] 도 8은 실시 예에 따른 맥파 신호 및 스트레스 측정 장치의 개략 도이다. 여기서, 측정 장치(800)는 도 7에 도시된 모바일 단말이거나 또는 모바일 단말의 제어부(또는 프로세서)일 수 있으며, 별도의 측정 장치일 수 있다.
- [0118] 도 8을 참조하면, 맥파 신호 및 스트레스 측정 장치(800)는 영상 획득부(810), 맥파신호 추정부(820), 심박변이도 계산부(830) 및 스트레스 지표 계산부(840)를 포함한다.
- [0119] 영상 획득부(810)는 촬영된 손가락 영상을 획득한다. 여기서, 손가락을 예로서 설명하지만, 이에 한정되지 않고, 다양한 피검사자의 신체 일부일 수 있음은 물론이다. 영상 획득부(810)는 대략 30초 정도의 동영상 데이터일 수 있으며, 30fps인 경우, 대략 900 프레임 정도의 영상을 획득할 수 있다. 여기서, 맥파 신호 검출을 위한 예시적인 프레임 수이지만, 프레임 수에 한정되는 것은 아니다.
- [0120] 맥파신호 추정부(820)는 획득한 이미지를 다양한 신호 처리 기술, 예를 들면 IIR 필터를 이용하여 맥파 신호를 추출한다. 여기서, 맥파 신호는 심장의 수축과 이완을 통해 발생하는 말초혈관계의 박동현상을 그래프로 나타낸 것을 의미한다. 이러한 그래프 상에서 맥파 주기 검출하는 기술은 시간 영역과 주파수 영역에서 가능하며, 시간 영역에서 하는 방식은 피크 피킹(Peak Picking), 자기상관함수, AMDF (Average Magnitude Difference Function) 등이 있으며, 주파수 영역에서의 방법은 고주파 피크 검출, 스펙트럼 유사도 분석 등을 이용할 수 있다.
- [0121] 심박변이도 계산부(830)는 추출한 맥파 신호를 이용하여 심박변이도 관련 신호를 계산한다. 스트레스 지표 계산부(840)는 심박변이도 신호를 이용하여 스트레스 지표를 계산한다. 심박변이도 계산과 스트레스 지표 계산은 공지 기술을 사용할 수 있다.
- [0122] 도 9는 다른 실시 예에 따른 맥파 신호 및 스트레스 측정 장치의 개략 도이다. 도 8과 비교하여 동일한 부분에 대한 설명은 생략하고, 차이가 있는 구성에 대해서 설명한다.
- [0123] 도 9를 참조하면, 측정 장치(900)는 영상 획득부(810), 타임 스탬프 기록부(815), 맥파신호 추정부(820), 맥파신호 보정부(825), 심박변이도 계산부(830) 및 스트레스 지표 계산부(840)를 포함한다.
- [0124] 타임 스탬프 기록부(815)는 도 10a에 도시된 것처럼, 영상 획득부(810)에서 획득한 매 프레임에 대해 시간 정보를 별도로 기록한다. 시간 정보는 예를 들면 밀리초(ms)단위일 수 있다. 이러한 구성을 통해 모바일 단말별로 성능에 따른 프레임 획득이 균일하지 못할 수 있기에, 스트레스 측정을 위한 영상 획득 시에는 매 프레임 별로 시간 정보를 기록한다.
- [0125] 맥파신호 추정부(820)는 도 10b에 도시된 것처럼 획득한 매 프레임의 RGB 값 중 G값을 각각의 프레임별로 평균한다. 도 10c에 도시된 것처럼, IIR 필터를 통해 맥파신호를 추출한다.
- [0126] 맥파신호 보정부(825)는 타임 스탬프 기록부(815)에서 기록된 매 프레임의 시간 정보를 기초로 큐빅 스플라인 보간법을 적용한 후 도 10d에 도시된 것처럼, 맥파 신호를 보정한다. 여기서, 큐빅 스플라인 보간법을 적용하여 맥파 신호를 보정하는 것을 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 다양한 보간법을 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0127] 도 11은 또 다른 실시 예들에 따른 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법을 설명하기 위한 예시 도들이다.
- [0128] 도 11을 참조하면, 맥파 신호(PPG 데이터)로부터 심박변이도 계산을 위한 맥파 신호를 추출하고, 추출된 맥파 신호를 이용하여 심박변이도를 계산한다. 심박변이도로부터 스트레스 지표를 계산하는 것이 도시되어 있다.
- [0129] 일부 실시 예에 따른 맥파 신호 및 스트레스 측정 방법은 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체

를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[0130] 또한, 본 명세서에서, 부는 프로세서 또는 회로와 같은 하드웨어 구성(hardware component), 및/또는 프로세서와 같은 하드웨어 구성에 의해 실행되는 소프트웨어 구성(software component)일 수 있다.

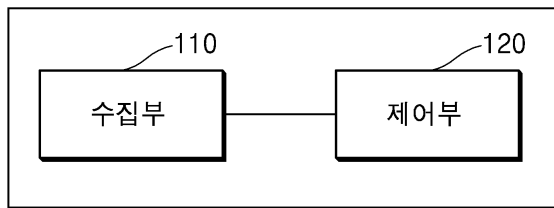
[0131] 또한, 전술한 본 개시의 실시 예에 따른 맥과 신호 및 스트레스 측정 방법은 프로그램이 저장된 기록매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있다.

[0132] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0133] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

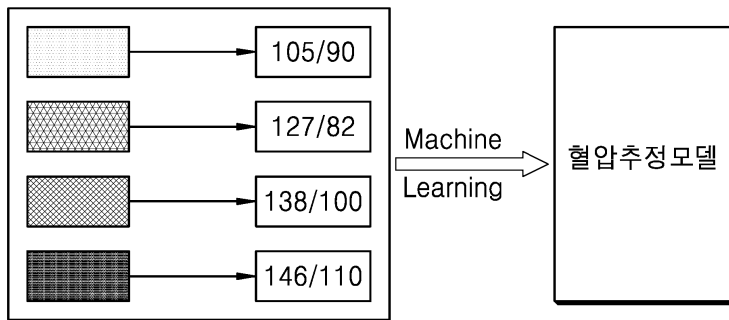
도면1



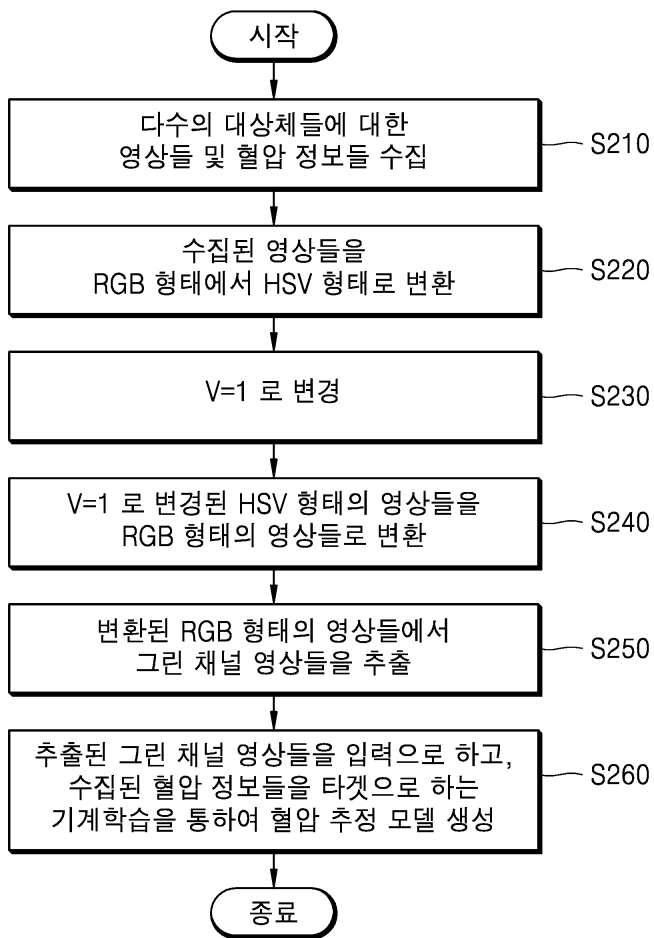
도면2a



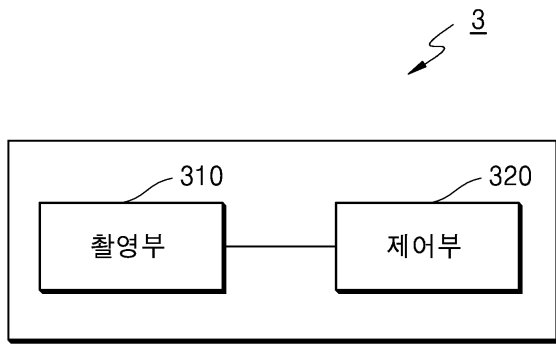
도면2b



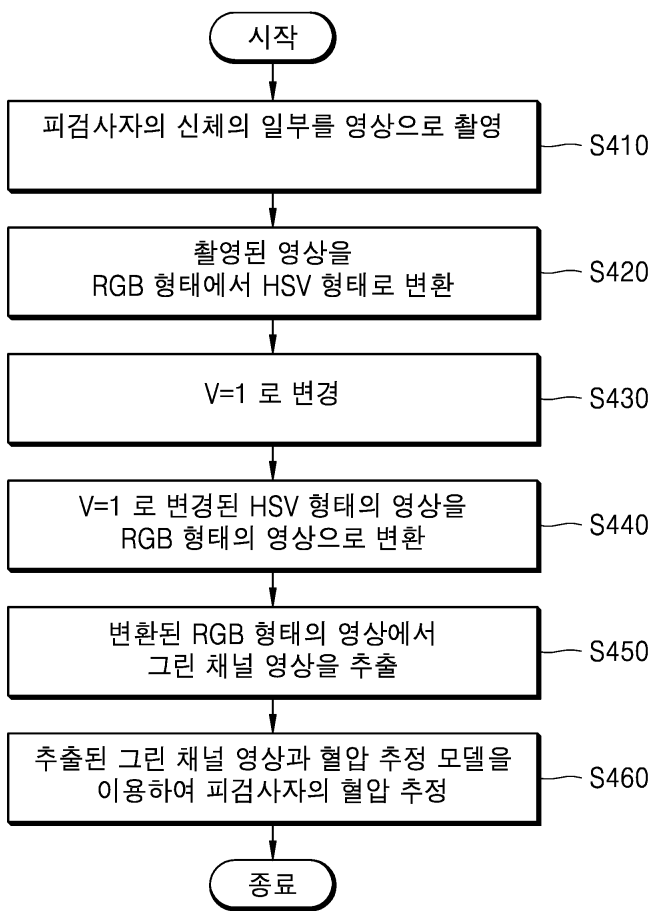
도면3



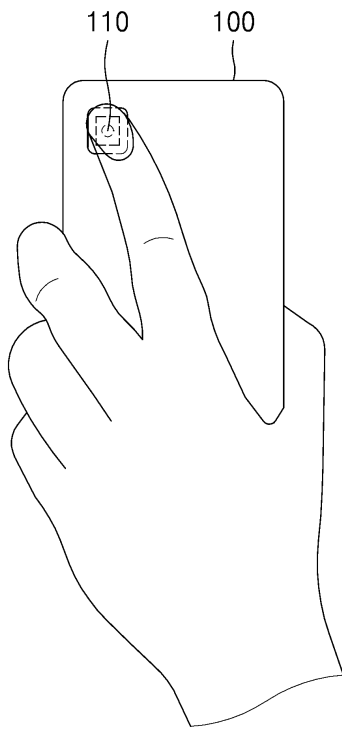
도면4



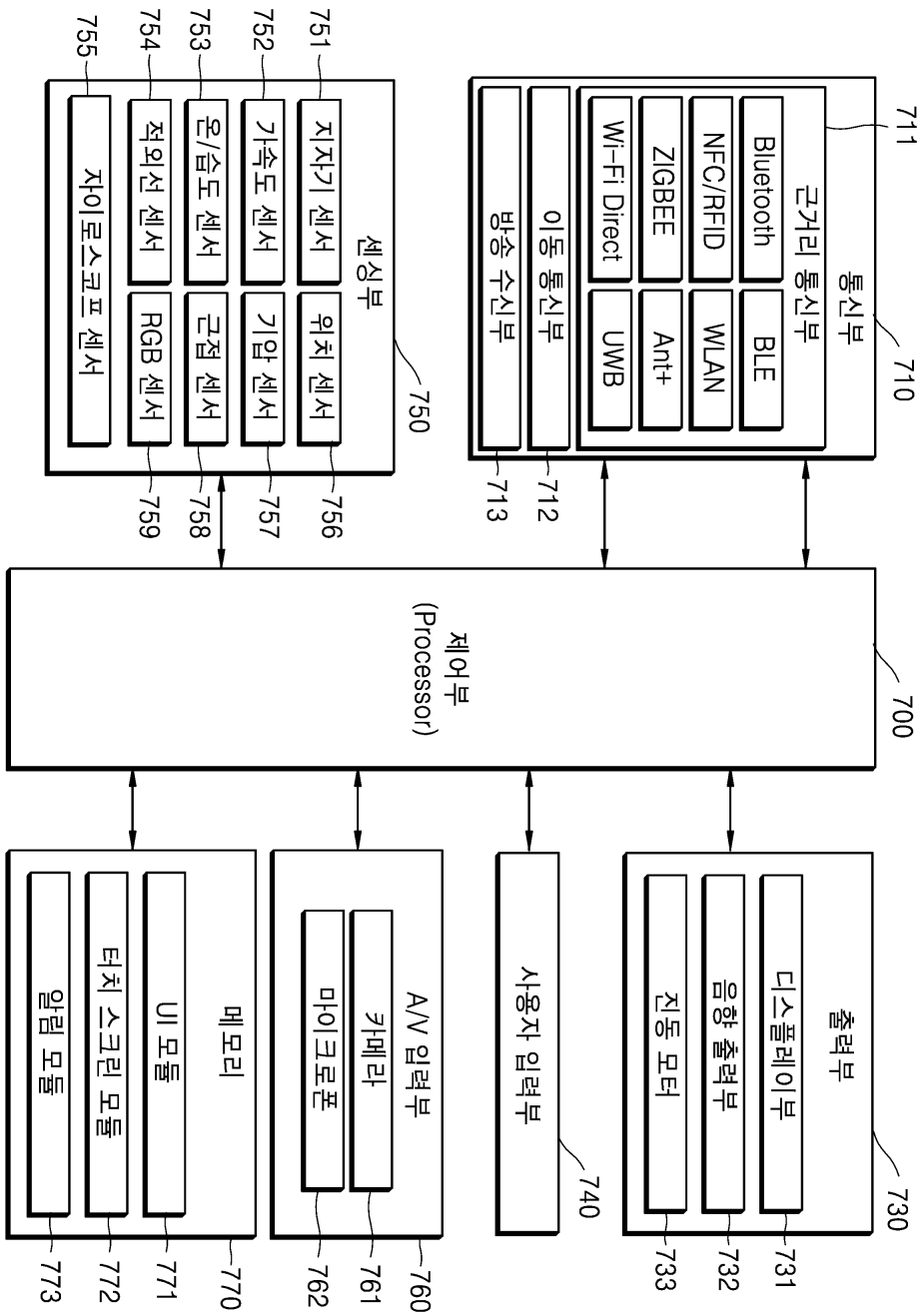
도면5



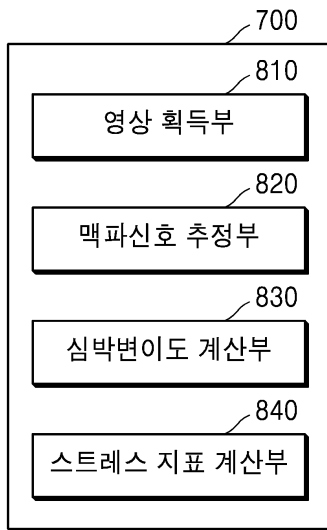
도면6



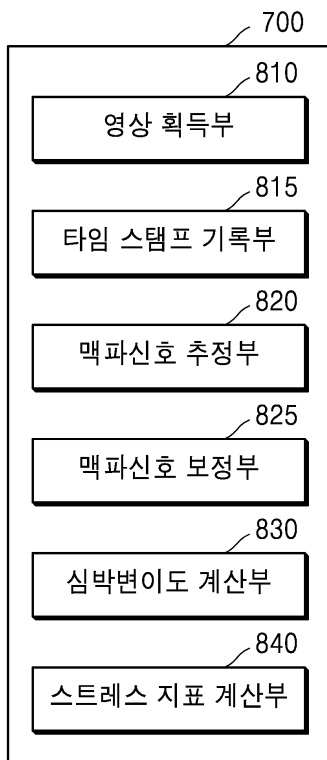
도면7



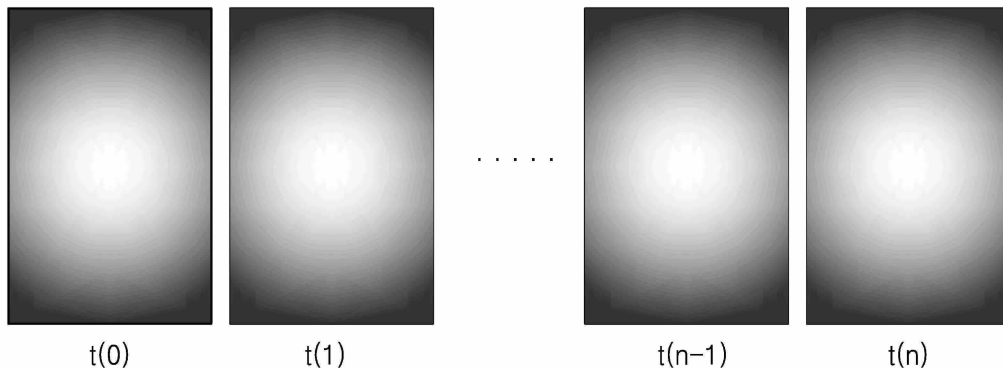
도면8



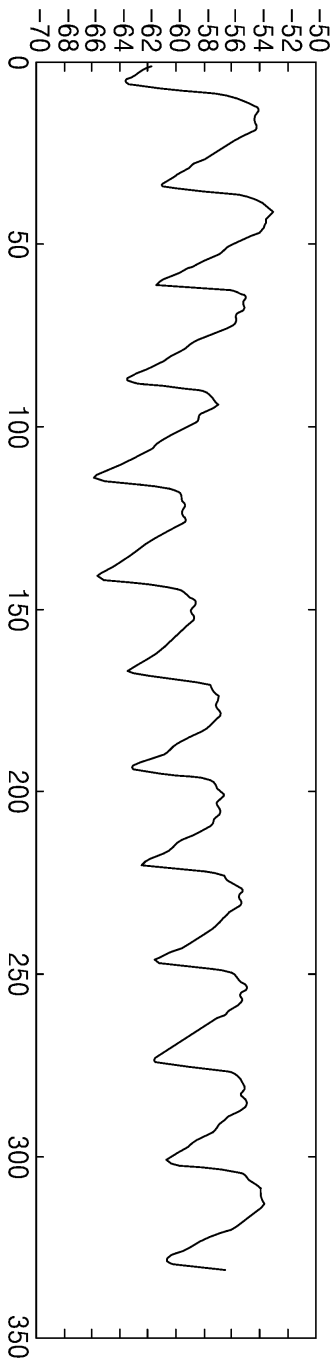
도면9



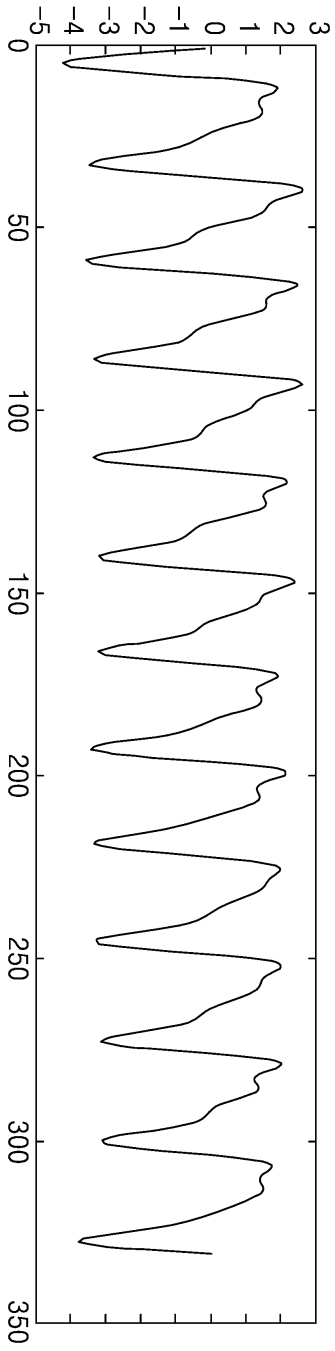
도면10a



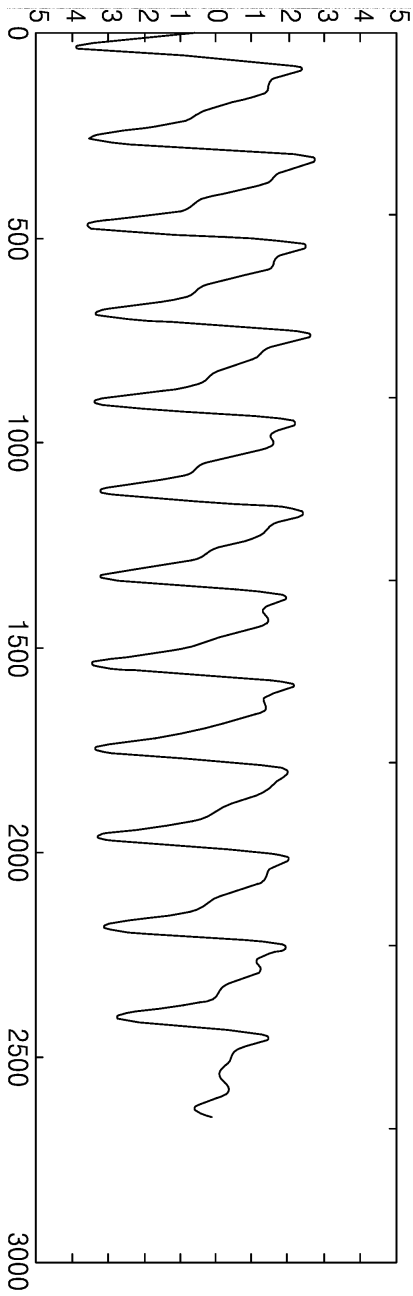
도면10b



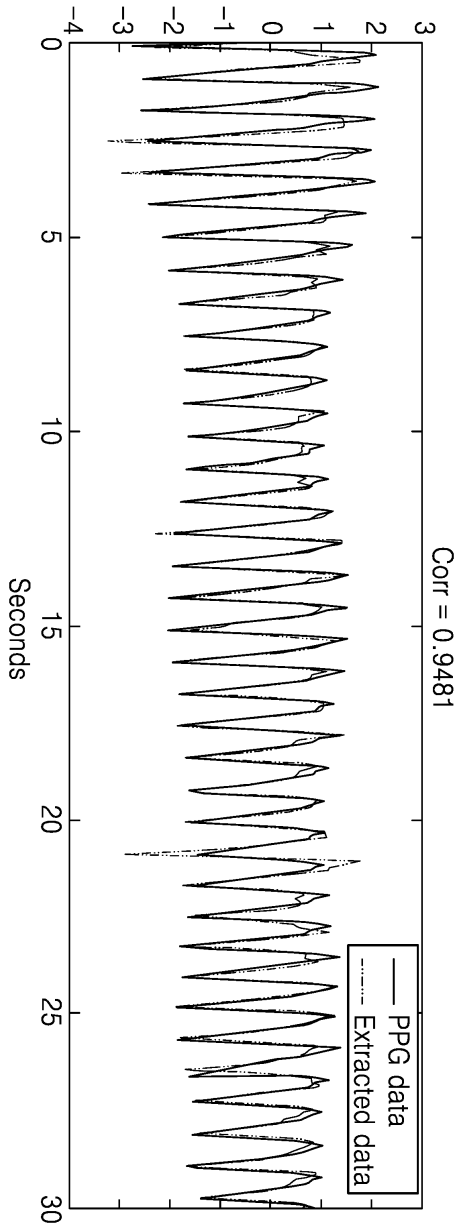
도면10c



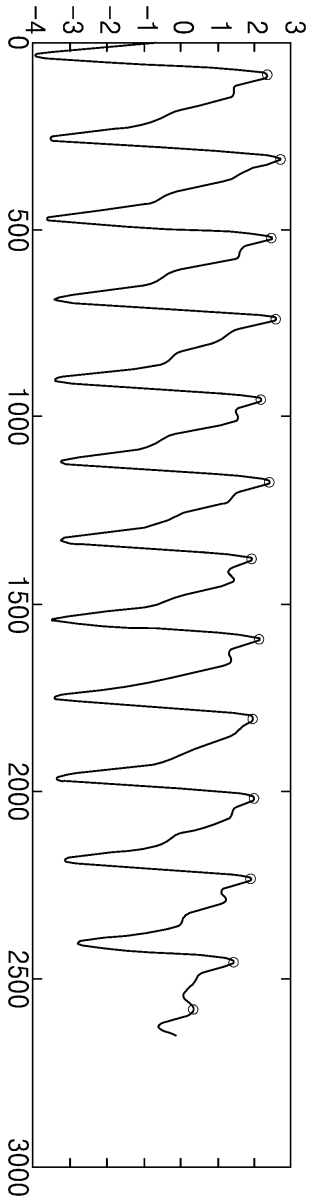
도면10d



도면11a



도면11b



도면11c

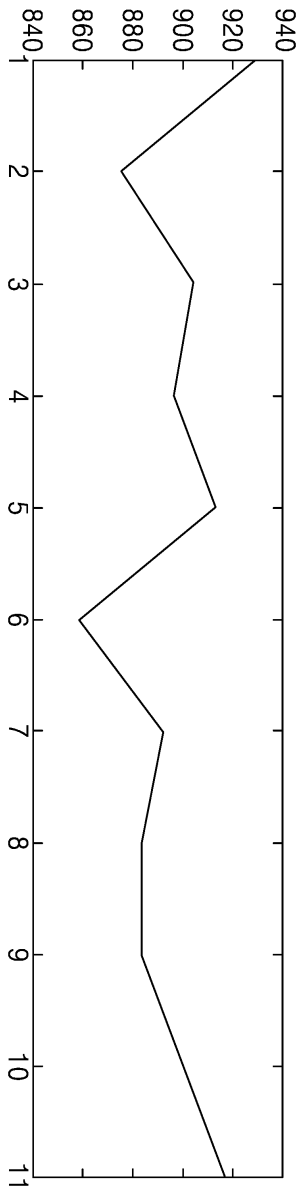


Table 2. HRV parameters in time, frequency, and non-linear domain

Domain	Measure	Description
Time domain	Mean HR	Average of heart rate
	Mean RR	Average of RR intervals
	SDNN	Standard deviation of RR intervals
	SDSD	Standard deviation of differences between adjacent RR intervals
Time domain	RMSSD	The square root of mean of the squares of difference between adjacent RR intervals
	pNN20	(Number of pairs of adjacent RR intervals differing by more than 20 ms)/(total number of all RR intervals)
	pNN50	(Number of pairs of adjacent RR intervals differing by more than 50 ms)/(total number of all RR intervals)
Frequency domain	nLF	Average of normalized low frequency component (0.04-0.15 Hz)
	nHF	Average of normalized high frequency component (0.15-0.4 Hz)
	LF/HF	The ratio between average of low frequency and high frequency
	ApEn15	Approximate entropy of RR intervals (m=2, R=0.15 X standard deviation)
	ApEn20	Approximate entropy of RR intervals (m=2, R=0.2 X standard deviation)
	SampEn15	Sample entropy of RR intervals (m=2, R=0.15 X standard deviation)
Non-linear domain	SampEn20	Sample entropy of RR intervals (m=2, R=0.2 X standard deviation)
	SD1	Standard deviation of data perpendicular to the axis of line-of-identity in Poincaré plot
	SD2	Standard deviation of data along the axis of line-of-identity in Poincaré plot
	SD1/SD2	The ratio between SD1 and SD2
	a1	Scaling exponent value for short-term (≤ 1 beats) in DFA
	a2	Scaling exponent value for short-term (≤ 1 beats) in DFA
	a1/a2	The ratio between a1 and a2
	triangular index	(The area of the density distribution of RR interval)/(maximum of density distribution of RR interval)
	TINN	Baseline width of the distribution measured a base of a triangle approximating the density distribution of RR interval

专利名称(译)	利用移动终端测量脉冲信号和应力的方法和装置		
公开(公告)号	KR1020190050725A	公开(公告)日	2019-05-13
申请号	KR1020180133893	申请日	2018-11-02
[标]发明人	조동래 이광진 김종인		
发明人	조동래 이광진 김종인		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00 G06N99/00		
CPC分类号	A61B5/021 A61B5/7275 G06N20/00		
优先权	1020170146158 2017-11-03 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在根据示例性实施例的脉搏波信号和应力测量方法中，在通过照相机传感器和移动终端的内置闪光灯获取被摄体的多个图像的同时，将时间信息记录在所获得的多个图像中的每个图像中。从脉搏波信号中提取脉搏波信号，使用所记录的时间信息来校正所提取的脉搏波信号，从校正后的脉搏波信号中计算出心率方差，并使用计算出的判断方差来测量应力指数。

