(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0064744
(43) 공개일자 2020년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/021 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/021 (2013.01)
A61B 5/0077 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0151248
(22) 출원일자 2018년11월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
박찬규
대전광역시 유성구 상대남로 26, 907동 802호
(74) 대리인
한양특허법인

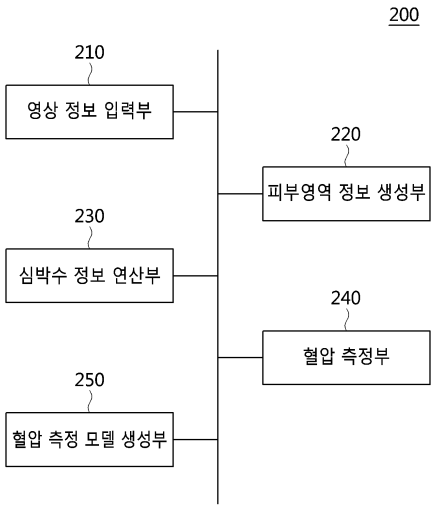
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치 및 방법**

(57) 요 약

영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치에 의해 수행되는 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 방법은, 사용자의 얼굴 및 손바닥이 포함된 영상 정보를 입력받는 단계, 상기 영상 정보로부터 상기 사용자의 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 생성하는 단계, 상기 얼굴 피부영역 정보 및 상기 손 피부영역 정보를 이용하여, 상기 사용자의 심박수 정보를 연산하는 단계, 그리고 개인화된 혈압측정 모델에 상기 심박수 정보를 적용하여, 상기 사용자의 혈압 정보를 연산하는 단계를 포함 포함한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
A61B 5/7235 (2013.01)
A61B 5/7275 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2017-0-00162
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)
연구사업명 ICT융합산업원천기술개발사업
연구과제명 고령 사회에 대응하기 위한 실환경 휴먼케어 로봇 기술 개발
기 여 율 1/1
주관기관 한국전자통신연구원
연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치에 의해 수행되는 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 방법에 있어서,

사용자의 얼굴 및 손바닥이 포함된 영상 정보를 입력받는 단계,

상기 영상 정보로부터 상기 사용자의 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 생성하는 단계,

상기 얼굴 피부영역 정보 및 상기 손 피부영역 정보를 이용하여, 상기 사용자의 심박수 정보를 연산하는 단계, 그리고

개인화된 혈압측정 모델에 상기 심박수 정보를 적용하여, 상기 사용자의 혈압 정보를 연산하는 단계를 포함하는 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 기술에 관한 것으로, 특히 영상 정보에 포함된 사용자의 얼굴영역 및 손 영역의 심박 신호를 추출하여, 사용자의 혈압을 측정하는 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근의 헬스케어 관련 IT 기기들은 손목에 착용하는 시계나 팔찌 형태의 웨어러블 장치를 통해 개인의 운동량이나 심박수까지 측정할 수 있다. 웨어러블 장치를 통해 사용자의 생체 신호 정보를 획득하려는 시도들은 꾸준히 이어지고 있다.

[0003] 이어폰이나 헤드폰 장치에 심박수 추출 센서를 매립하여, 귓볼이나 귀에서 심박수를 측정하는 기술이 소개되었고, 좀 더 동적인 환경에서도 사용할 수 있도록 사용자의 가슴 둘레에 착용하는 가슴 벨트형의 심박수 측정 장치는 이미 판매되고 있다. 또한, 요즘에는 스마트폰과 연동되는 웨어러블 장치들도 출시되고 있다.

[0004] 그러나, 아직까지 혈압은 팔의 상위 부분인 상완근에서 압력을 이용한 혈압계 센서로 측정하는 것이 일반적 방식이다. 휴대성을 높이기 위해 손목에 착용하여 측정할 수 있도록 부피가 줄어든 손목혈압계도 있으나 여전히 물리적인 장치를 이용하여 다소 불편하게 측정해야 한다.

[0005] 따라서, 생체 정보 신호 중 중요한 신호인 혈압을 비접촉 방식으로 간편하게 측정할 수 있는 기술의 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록 특허 제10-1631925호, 2016년 07월 04일 공개(명칭: 해양 멀티대역 네트워크 선택 시스템)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 비접촉식으로 사용자의 혈압을 측정할 수 있도록 하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 목적은 영상 정보로부터 사용자의 심박 신호를 추출하고, 추출된 심박 신호를 분석하여 사용자의 혈압을 측정 하는 것이다.

[0009] 또한, 본 발명의 목적은 팔의 상완근에서 혈압을 측정하는 방법에 비하여 간편하게 혈압을 측정할 수 있도록 하는 것이다.

[0010] 또한, 본 발명의 목적은, 혈압계 없이도 촬영 모듈이 내장된 사용자 단말기를 이용하여 간편하게 혈압을 측정할 수 있도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치에 의해 수행되는 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 방법은, 사용자의 얼굴 및 손바닥이 포함된 영상 정보를 입력받는 단계, 상기 영상 정보로부터 상기 사용자의 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 생성하는 단계, 상기 얼굴 피부영역 정보 및 상기 손 피부영역 정보를 이용하여, 상기 사용자의 심박수 정보를 연산하는 단계, 그리고 개인화된 혈압측정 모델에 상기 심박수 정보를 적용하여, 상기 사용자의 혈압 정보를 연산하는 단계를 포함한다.

[0012] 이때, 상기 개인화된 혈압측정 모델은, 혈압계로 상기 사용자의 혈압을 측정하는 동안 입력받은 상기 사용자의 영상 데이터와, 상기 혈압계의 혈압 수치 정보를 기반으로 생성된 상기 사용자의 혈압측정 모델일 수 있다.

[0013] 이때, 상기 혈압계를 이용하여 상기 사용자의 혈압을 측정하는 동안 상기 사용자의 영상 데이터를 입력받는 단계, 상기 혈압계를 이용하여 측정한 상기 혈압 수치 정보를 입력받는 단계, 그리고 복수 회의 측정으로 획득한 상기 사용자에 상응하는 복수의 상기 영상 데이터들 및 상기 혈압 수치 정보들을 기반으로 상기 사용자의 상기 개인화된 혈압측정 모델을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 이때, 상기 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 생성하는 단계는, RGB 모델인 상기 영상 정보를 HSV 색상 모델로 변환하여 마스크를 설정하고, 설정된 상기 마스크를 상기 RGB 모델에 적용하여 상기 얼굴 피부영역 정보 및 상기 손 피부영역 정보 중 적어도 어느 하나를 생성할 수 있다.

[0015] 이때, 상기 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 생성하는 단계는, 상기 얼굴 피부영역 정보를 상응하는 상기 마스크에 대한 기준 피부 문턱값을 이용하여, 상기 손 피부영역 정보에 상응하는 마스크를 설정할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치는, 사용자의 얼굴 및 손바닥이 포함된 영상 정보를 입력받는 영상 정보 입력부, 상기 영상 정보로부터 상기 사용자의 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 생성하는 피부영역 정보 생성부, 상기 얼굴 피부영역 정보 및 상기 손 피부영역 정보를 이용하여, 상기 사용자의 심박수 정보를 연산하는 심박수 정보 연산부, 그리고 개인화된 혈압측정 모델에 상기 심박수 정보를 적용하여, 상기 사용자의 혈압 정보를 연산하는 혈압 측정부를 포함한다.

[0017] 이때, 상기 개인화된 혈압측정 모델은, 혈압계로 상기 사용자의 혈압을 측정하는 동안 입력받은 상기 사용자의 영상 데이터와, 상기 혈압계의 혈압 수치 정보를 기반으로 생성된 상기 사용자의 혈압측정 모델일 수 있다.

[0018] 이때, 상기 혈압계를 이용하여 상기 사용자의 혈압을 측정하는 동안 상기 사용자의 영상 데이터를 입력받고, 상기 혈압계를 이용하여 측정한 상기 혈압 수치 정보를 입력받으며, 복수 회의 측정으로 획득한 상기 사용자에 상응하는 복수의 상기 영상 데이터들 및 상기 혈압 수치 정보들을 기반으로 상기 사용자의 상기 개인화된 혈압측정 모델을 생성하는 혈압측정 모델 생성부를 더 포함할 수 있다.

[0019] 이때, 상기 피부영역 정보 생성부는, RGB 모델인 상기 영상 정보를 HSV 색상 모델로 변환하여 마스크를 설정하고, 설정된 상기 마스크를 상기 RGB 모델에 적용하여 상기 얼굴 피부영역 정보 및 상기 손 피부영역 정보 중 적어도 어느 하나를 생성할 수 있다.

[0020] 이때, 상기 피부영역 정보 생성부는, 상기 얼굴 피부영역 정보를 상응하는 상기 마스크에 대한 기준 피부 문턱값을 이용하여, 상기 손 피부영역 정보에 상응하는 마스크를 설정할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 비접촉식으로 사용자의 혈압을 측정할 수 있다.

[0022] 또한 본 발명에 따르면, 영상 정보로부터 사용자의 심박 신호를 추출하고, 추출된 심박 신호를 분석하여 사용자의 혈압을 측정할 수 있다.

[0023] 또한 본 발명에 따르면, 팔의 상완근에서 혈압을 측정하는 방법에 비하여 간편하게 혈압을 측정할 수 있다.

[0024] 또한 본 발명에 따르면, 혈압계 없이도 촬영 모듈이 내장된 사용자 단말기를 이용하여 간편하게 혈압을 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치가 적용되는 환경을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 정보를 나타낸 예시도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 얼굴 피부영역 및 손 피부영역의 심박 신호를 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 심박수 정보를 연산하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 얼굴 영역 및 얼굴 피부영역을 나타낸 예시도이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 개인화된 혈압측정 모델 생성 과정을 나타낸 순서도이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨터 시스템을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다.

[0027] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0030] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치가 적용되는 환경을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0033] 도 1에 도시한 바와 같이, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 시스템은, 촬영 장치(100), 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200) 및 사용자 단말기(300) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0034] 촬영 장치(100)는 영상 정보를 촬영할 수 있는 촬영 모듈을 구비하며, 사용자를 촬영하여 영상 정보를 생성할 수 있다. 이때, 촬영 장치(100)는 사용자의 상체 특히, 사용자의 얼굴 및 손바닥이 포함된 영상을 촬영할 수 있다. 그리고 촬영 장치(100)는 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)로 영상 정보를 전송할 수 있다.

[0035] 여기서, 영상 정보는 사용자가 혈압측정 기본 자세를 취했을 때 촬영된 영상일 수 있으며, 혈압측정 기본 자세는 후술할 도 4와 같이 사용자가 촬영 장치(100)의 정면을 바라보고, 손바닥이 촬영 장치(100)를 향하도록 들고

있는 자세일 수 있다.

[0036] 설명의 편의를 위하여, 촬영 장치(100)가 사용자의 혈압 정보를 추정하기 위하여 사용할 영상 정보를 촬영하는 것으로 설명하였으나 이에 한정하지 않고, 촬영 장치(100)는 개인화된 혈압측정 모델을 생성하기 위한 영상 데이터를 촬영할 수 있으며, 영상 데이터를 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)로 전송할 수 있다.

[0037] 촬영 장치(100)는 스마트폰 카메라, 노트북 카메라, PC용 웹 카메라, 일반 디지털 동영상 촬영이 가능한 카메라 중 어느 하나일 수 있으며, 카메라의 종류는 이에 한정되지 않는다.

[0038] 후술할 사용자 단말기(300)가 촬영 모듈을 구비하는 경우, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 시스템은 촬영 장치(100)를 포함하지 않을 수 있다.

[0039] 다음으로 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자에 대해 개인화된 혈압측정 모델을 생성할 수 있다. 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 생성된 개인화된 혈압측정 모델을 이용하여, 사용자의 혈압 정보를 비접촉식으로 측정할 수 있다.

[0040] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 촬영 장치(100) 및 사용자 단말기(300) 중 적어도 어느 하나로부터 사용자의 영상 데이터를 수신할 수 있으며, 수신된 영상 데이터를 기반으로 개인화된 혈압측정 모델을 생성할 수 있다.

[0041] 개인화된 혈압측정 모델 생성 시, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자 단말기(300)로부터 사용자에 대한 영상 데이터, 혈압계를 이용하여 측정한 혈압 수치 정보 및 사용자 정보 중 적어도 어느 하나를 수신할 수 있다.

[0042] 특히, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자가 혈압계를 이용하여 혈압을 측정할 때의 영상 데이터를 혈압 수치 정보와 함께 수신할 수 있으며, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자에 대한 복수의 영상 데이터들 및 복수의 혈압 수치 정보들을 이용하여 회귀 분석을 수행하고, 이를 통하여 사용자의 개인화된 혈압측정 모델을 생성할 수 있다.

[0043] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 데이터에 포함된 사용자의 피부영역에서 심박 신호를 추출하고, 추출된 심박 신호와 영상 데이터에 상응하는 실제 혈압 수치 정보를 기반으로 회귀 분석을 수행하여, 개인화된 혈압측정 모델을 생성할 수 있다.

[0044] 또한, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 개인화된 혈압측정 모델을 생성한 후, 사용자의 영상 정보를 입력받아 영상 정보에 포함된 피부영역에서 심박 신호를 추출하여 심박수 정보를 생성할 수 있다. 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 생성된 심박수 정보를 개인화된 혈압측정 모델에 적용하여 사용자의 현재 혈압 정보를 추정할 수 있다.

[0045] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 정보로부터 사용자의 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 생성하고, 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 이용하여 사용자의 심박수 정보를 연산할 수 있다.

[0046] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 촬영 장치(100) 또는 촬영 모듈을 구비한 사용자 단말기(300)로부터 영상 정보를 수신할 수 있으며, 수신된 영상 정보를 기반으로 사용자의 혈압 정보를 추정할 수 있다. 여기서, 영상 정보는 사용자가 촬영 장치(100) 또는 촬영 모듈의 정면을 바라본 상태에서 손바닥을 든 채로 촬영된 영상 정보일 수 있다.

[0047] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자 단말기(300)상에서 구동되는 애플리케이션(App)이나, PC용 응용 프로그램으로 구현되거나, 사용자 단말기(300)와 별개의 장치로 구현될 수 있다.

[0048] 마지막으로 사용자 단말기(300)는 촬영 모듈을 구비하여 사용자에 대한 영상 정보 및 영상 데이터 중 적어도 어느 하나를 촬영할 수 있으며, 촬영된 영상 정보 또는 영상 데이터를 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)로 전송할 수 있다.

[0049] 그리고 사용자 단말기(300)는 혈압측정 모델 보정 과정에서 사용자가 혈압계를 이용하여 혈압을 측정할 때, 사용자의 혈압 수치 정보를 사용자로부터 입력받거나, 통신 가능한 혈압계로부터 수신할 수 있으며, 혈압 수치 정보를 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)로 전송할 수 있다.

[0050] 또한, 사용자 단말기(300)는 혈압계와의 통신이 가능한 경우, 영상 데이터의 촬영 시간에 상응하는 시간에 혈압

계가 사용자의 혈압을 측정하도록 제어할 수 있다. 또한, 사용자 단말기(300)는 혈압계가 사용자의 혈압을 측정하는 동안 촬영 모듈 또는 촬영 장치(100)가 구동되도록 촬영 모듈 또는 촬영 장치(100)를 제어할 수 있다.

[0051] 여기서, 사용자 단말기(300)는 카메라가 내장된 스마트폰(Smart Phone), 스마트 패드(Smart Pad), 태블릿 컴퓨터(Tablet PC), 노트북(Note book), 넷북(Net book) 등의 모바일 단말이거나 데스크톱(Desktop) 등 컴퓨터일 수 있다.

[0052] 사용자 단말기(300)의 종류는 이에 한정되는 것은 아니며, 모든 정보통신기기, 멀티미디어 단말기, 유선 단말기, 고정형 단말기 및 IP(Internet Protocol) 단말기 등의 다양한 단말기에 적용될 수 있고, 휴대폰, PMP(Portable Multimedia Player), MID(Mobile Internet Device), 개인휴대용 정보단말기(Personal Digital Assistant, PDA), 스마트 TV 및 정보통신 기기 등과 같은 다양한 이동통신 사양을 갖는 단말기 등을 포함할 수 있다.

[0053] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 고혈압 환자와 같이 혈압을 추적 관찰할 필요가 있는 사용자의 혈압을 혈압계 없이도 간편하게 측정할 수 있다. 특히, 사용자 단말기에 내장된 카메라를 통해 사용자의 얼굴 및 손을 촬영하여 사용자의 혈압을 측정할 수 있으므로, 사용자가 언제 어디서나 간편하게 혈압을 측정할 수 있다.

[0055] 이하에서는 도 2를 통하여 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치의 구성에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0056] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0057] 도 2에 도시한 바와 같이, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 정보 입력부(210), 피부영역 정보 생성부(220), 심박수 정보 연산부(230), 혈압 측정부(240) 및 혈압측정 모델 생성부(250)를 포함할 수 있다.

[0058] 영상 정보 입력부(210)는 사용자의 얼굴 및 손바닥이 포함된 영상 정보를 입력받는다. 이때, 영상 정보 입력부(210)는 도 1의 촬영 장치(100) 및 사용자 단말기(300) 중 적어도 어느 하나로부터 영상 정보를 입력받을 수 있다.

[0059] 설명의 편의를 위하여, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)가 외부의 장치로부터 영상 정보를 입력받는 것으로 설명하였으나 이에 한정하지 않고, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 촬영 모듈을 구비할 수 있으며, 구비된 촬영 모듈을 이용하여 영상 정보를 생성할 수 있다.

[0060] 또한, 영상 정보 입력부(210)는 혈압측정 모델 보정 과정을 수행하기 위한 영상 데이터를 입력받을 수 있다. 설명의 편의를 위하여 영상 정보 입력부(210)로 명명하였으나, 영상 정보 입력부(210)는 혈압측정 모델 보정 과정을 수행하기 위하여, 영상 데이터, 혈압 수치 정보 및 사용자 정보 중 적어도 어느 하나를 입력받을 수 있다.

[0061] 다음으로 피부영역 정보 생성부(220)는 영상 정보로부터 사용자의 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보 중 적어도 어느 하나를 포함하는 피부영역 정보를 생성한다.

[0062] 피부영역 정보 생성부(220)는 얼굴 및 손 추적기를 이용하여, 영상 정보에 포함된 얼굴 영역 및 손 영역을 검출할 수 있으며, 검출된 얼굴 영역 및 손 영역으로부터 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0063] 피부영역 정보 생성부(220)는 영상 정보에서 순수한 피부 정보만을 추출하기 위하여, RGB 모델인 영상 정보를 HSV 색상 모델로 변환할 수 있다. 그리고 피부영역 정보 생성부(220)는 변환된 HSV 모델에서 Hue 채널(H채널)의 값이 기준 피부 문턱값(th_skin)보다 작은 값들을 피부영역으로 지정하고, 이외의 영역은 피부가 아닌 것으로 판단하여 마스크를 설정할 수 있다. 마스크를 설정한 후, 피부영역 정보 생성부(220)는 RGB 모델의 G채널의 영역에 마스크를 설정하여, G채널 고유의 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0064] 이때, 본 발명의 일실시예에 따른 피부영역 정보 생성부(220)는 얼굴과 손 영역에서 피부영역을 최대한 크게 추출하여 넓은 피부영역 정보를 생성하기 위하여, 기준 피부 문턱값을 기반으로 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0065] 특히, 피부영역 정보 생성부(220)는 사용자 간의 차이를 최소화하며 피부영역을 최대한 크게 추출하기 위하여 기준 피부 문턱값을 기반으로 피부영역 정보를 생성할 수 있으며, 사용자 고유의 피부 색에 따라 피부영역을 최대한 넓게 확보하기 위하여 복수의 수정 문턱값들을 기반으로 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0066] 피부영역 정보 생성부(220)는 복수 회에 걸쳐 영상 정보들로부터 피부영역 정보를 생성할 때, 기준 피부 문턱값(th_skin)을 기반으로 피부영역을 지정하고, 기준 피부 문턱값을 수정하여 생성한 수정 문턱값들을 기반으로 피부영역을 지정할 수 있다. 여기서, 수정 문턱값들은 기준 피부 문턱값을 조금씩 변화시켜 생성한 값일 수 있으며, 기준 피부 문턱값을 기 설정된 범위 내에서 수정하여 생성한 것일 수 있다.

[0067] 그리고 피부영역 정보 생성부(220)는 기준 피부 문턱값을 기반으로 지정한 피부영역과 수정 문턱값들을 기반으로 지정한 피부영역들 중에서, 얼굴 영역과의 교차 면적비 및 피부영역 면적이 최대가 되는 조합을 찾고, 해당 조합으로 마스크를 생성할 수 있다. 이때, 피부영역 정보 생성부(220)는 해당 조합으로 얼굴 마스크를 생성한 후, 해당 조합에 상응하는 피부 문턱값을 손 영역 마스크에도 적용할 수 있다.

[0068] 다음으로 심박수 정보 연산부(230)는 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 이용하여, 사용자의 심박수 정보를 연산한다.

[0069] 심박수 정보 연산부(230)는 얼굴 피부영역 정보로부터 추출된 심박 신호와 손 피부영역 정보로부터 추출된 심박 신호를 비교하여, 혈압 추정의 기초가 되는 정보인 리모트 맥파 전달 시간(remote Pulse Transit Time, rPTT)을 측정할 수 있다.

[0070] 이때, 심박수 정보 연산부(230)는 얼굴 피부영역 정보로부터 추출된 심박 신호의 피크(Peak)를 검출하고, 손 피부영역 정보로부터 추출된 심박 신호의 피크를 검출한다. 그리고 심박수 정보 연산부(230)는 얼굴에 상응하는 심박 신호의 피크와 손에 상응하는 심박 신호의 피크의 이동 평균(Moving Average)을 계산하여, 사용자의 rPTT를 연산할 수 있다.

[0071] 여기서, 사용자의 rPTT는 사용자의 심박수 정보일 수 있으며, 인접 부위에서의 심박 신호로부터 연산된 맥파 전달 시간(PTT)와 구분되도록 리모트 맥파 전달 시간(rPTT)로 명명하였다.

[0072] 그리고 혈압 측정부(240)는 개인화된 혈압측정 모델에 심박수 정보를 적용하여, 사용자의 혈압 정보를 추정할 수 있다. 특히, 혈압 측정부(240)는 개인화된 혈압측정 모델에 rPTT를 적용하여, 사용자의 rPTT를 기반으로 혈압 정보를 연산할 수 있다.

[0073] 마지막으로 혈압측정 모델 생성부(250)는 사용자에 대한 개인화된 혈압측정 모델을 생성한다.

[0074] 혈압측정 모델 생성부(250)는 사용자의 혈압 수치 정보들 및 혈압 수치 정보들에 상응하는 복수의 영상 데이터들을 이용하여, 사용자에 대한 개인화된 혈압측정 모델을 생성할 수 있다.

[0075] 혈압측정 모델 생성부(250)는 혈압계를 이용하여 사용자의 혈압을 측정하는 동안 사용자의 영상 데이터를 입력받고, 혈압계를 이용하여 측정한 사용자의 혈압 수치 정보를 입력받을 수 있으며, 혈압측정 모델 생성부(250)는 복수 회에 걸쳐 입력받은 사용자의 영상 데이터들 및 혈압 수치 정보들과 사용자 정보를 기반으로, 사용자의 개인화된 혈압측정 모델을 생성할 수 있다.

[0076] 혈압측정 모델 생성부(250)가 생성한 개인화된 혈압측정 모델은 사용자에 개인화된 모델이며, 혈압측정 모델 생성부(250)는 보정 과정을 수행하여 사용자의 개인화된 혈압측정 모델을 보정할 수 있다.

[0077] 특히, 혈압측정 모델 생성부(250)는 영상 데이터로부터 반복 측정한 rPTT 값과 혈압 수치 정보를 이용하여 회귀분석을 수행할 수 있으며, 회귀분석을 수행한 결과인 혈압 정보와 혈압계의 혈압 수치 정보를 차이값을 기반으로 혈압측정 모델의 보정 과정 수행 여부를 결정할 수 있다.

[0079] 이하에서는 도 3 내지 도 5를 통하여 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치에 의해 수행되는 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 방법에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0080] 이때, 도 3의 과정은 사용자에 대해 개인화된 혈압측정 모델이 생성된 경우 수행될 수 있다.

[0081] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0082] 먼저, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 영상 정보를 입력받는다(S310).

[0083] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 얼굴 및 손바닥이 포함된 영상 정보를 촬영 장치(100) 또는 사용자 단말기(300)로부터 수신할 수 있다. 또한, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)가 촬영 모듈을 구비하는 경우, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 얼굴 및 사용자의 손바닥이 포함

된 영상을 촬영할 수 있다.

[0084] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 정보를 나타낸 예시도이다.

[0085] 도 4에 도시한 바와 같이, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 영상(410) 및 손 영상 (420)을 포함할 수 있으며, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자가 정면의 촬영 모듈을 바라보고, 손바닥이 촬영 모듈을 향하도록 손을 들고 있는 상태로 촬영할 수 있도록, 사용자에게 음성 안내 또는 안내 정보를 출력할 수 있다.

[0086] 또한, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 자세를 인식하여, 비접촉식 혈압측정에 적합한 자세인 것으로 판단된 경우에만 후술할 S320 단계를 수행할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 자세가 사용자가 정면의 촬영 모듈을 바라보고, 사용자의 손바닥이 촬영 모듈을 향하도록 들고 있는 상태인 경우, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 비접촉식 혈압측정에 적합한 자세인 것으로 판단할 수 있다.

[0087] 다음으로 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 정보로부터 사용자의 얼굴 피부영역 정보를 생성하고(S320), 사용자의 손 피부영역 정보를 생성한다(S330).

[0088] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 기반 얼굴 및 손 추적기를 이용하여, 영상 정보의 매 프레임마다 사용자의 얼굴 영역 및 손 영역을 검출할 수 있다. 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 검출된 얼굴 영역 및 손 영역으로부터 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0089] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 정보에서 피부영역 정보를 추출하기 위하여, RGB 모델인 영상 정보를 HSV 색상 모델로 변환하고, HSV 색상 모델에서 Hue 채널 값이 기준 피부 문턱값보다 작은 값들을 피부영역으로 지정할 수 있다. 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 지정된 피부영역 이외의 영역을 피부가 아닌 것으로 판단하여 마스크로 설정하며, RGB 모델의 G채널에 해당 마스크를 설정하여 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0090] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 기준 피부 문턱값을 수정하여 복수의 수정 문턱값들을 생성할 수 있으며, 수정 문턱값들 각각에 상응하는 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0091] 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 복수의 피부영역 정보들 중에서, 얼굴 영역과의 교차 면적비 및 피부영역 면적이 최대가 되는 피부영역 정보를 얼굴 피부영역 정보로 생성할 수 있다.

[0092] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 피부영역 정보를 생성한 후, 얼굴 피부영역 정보 생성 시 적용된 피부 문턱값을 이용하여, 손 피부영역 정보를 생성할 수 있다. 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)가 손 피부영역 정보를 생성하는 과정은 얼굴 피부영역 정보를 생성하는 과정과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0093] 다음으로, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 피부영역 정보 및 손 피부영역 정보를 기반으로, 사용자의 심박수 정보를 연산한다(S340).

[0094] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 피부영역 정보로부터 추출된 심박 신호와 손 피부영역 정보로부터 추출된 심박 신호를 기반으로, 사용자의 심박수 정보를 연산할 수 있다.

[0095] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 얼굴 피부영역 및 손 피부영역의 심박 신호를 나타낸 그래프이다.

[0096] 도 5에 도시한 바와 같이, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 피부영역 심박 신호의 피크와 손 피부영역 심박 신호의 피크를 찾고, 얼굴 피부영역 심박 신호의 피크와 손 피부영역 심박 신호의 피크의 이동평균을 계산하여, 사용자의 rPTT(remote Pulse Transit Time)를 연산할 수 있다. 이때, 사용자의 rPTT는 사용자의 심박수 정보 중 하나일 수 있다.

[0097] 마지막으로, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 혈압 정보를 추정한다(S350).

[0098] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 개인화된 혈압측정 모델에 S340 단계에서 연산된 사용자의 심박수 정보를 적용하여, 사용자의 혈압 정보를 추정할 수 있다.

[0099] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 rPTT 값과 사용자의 혈압 수치 정보를 이용하여 회귀분석을 수행하여 생성한 혈압측정 모델에, 사용자의 현재 rPTT를 적용하여, 사용자의 혈압 정보를 추정할 수 있다. 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 정보, 현재 시간 정보 등을 추가적으로 고려하여, 사용자의 혈압 정보를 추정할 수 있다.

[0101] 이하에서는 도 6 및 도 7을 통하여 도 3의 S320 단계 내지 S340 단계를 통하여 심박수 정보를 연산하는 과정에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0102] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 심박수 정보를 연산하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.

[0103] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 RGB 모델의 영상 정보를 HSV 모델로 변환한다(S610).

[0104] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 정보에 포함된 사용자의 얼굴 영역($F(t)$)을 추출할 수 있다. 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 영역($F(t)$)에서 피부 정보만을 추출하기 위하여, RGB 모델인 얼굴 영역($F(t)$)을 HSV 모델로 변환할 수 있다.

[0105] 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 영역($F(t)$)의 Hue 채널 값과 기준 피부 문턱값(th_skin)을 비교한다(S620).

[0106] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 HSV 모델에서 Hue 채널(H채널)의 값과 기준 피부 문턱값(th_skin)을 비교한다.

[0107] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 영역의 Hue 채널 값이 기준 피부 문턱값(th_skin)보다 작은 값들을 피부영역으로 지정하고(S630), 얼굴 영역의 Hue 채널 값이 기준 피부 문턱값 이상인 값들을 피부 이외의 영역으로 판단하여 마스크를 설정한다(S640).

[0108] 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 최종 피부영역($\hat{F}(t)$)을 추출한다(S650).

[0109] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 피부 이외의 영역으로 마스크를 설정한 후, RGB 모델의 G채널의 영역에 마스크를 씌워, G채널 고유의 피부영역을 생성할 수 있다.

[0110] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 복수의 실험을 통해, 심박수 변화 정보를 가장 많이 포함하고 있는 것으로 판단된 G채널의 영역에 마스크를 씌워, 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0111] 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 개인화된 혈압측정 모델을 이용하여 사용자의 혈압을 측정하므로, 사용자별로 보정 절차를 수행할 수 있다.

[0112] 보정 절차 수행 시, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 복수 회에 걸쳐 사용자의 영상 정보를 반복 촬영하고, 기준 피부 문턱값(th_skin)을 기반으로 마스크를 설정할 수 있다.

[0113] 또한, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 기준 피부 문턱값을 조금씩 변경하여 수정 문턱값들을 생성할 수 있으며, 수정 문턱값들을 기반으로 마스크를 설정할 수 있다. 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 기 설정된 비율 또는 기 설정된 값만큼 기준 피부 문턱값을 변경하여 수정 문턱값들을 생성할 수 있다.

[0114] 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 설정된 마스크들과 얼굴 영역의 교차 면적비(Intersection Ratio)를 연산할 수 있다. 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 교차 면적비가 최대가 되는 마스크 중에서 마스크 자체의 면적이 최대가 되는 마스크를 선별하고, 선별된 마스크를 이용하여 얼굴 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0115] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 피부영역 정보를 생성하는 과정과 실질적으로 동일한 과정을 수행하여 손 피부영역 정보를 생성할 수 있다. 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 피부영역 정보 생성 시 선별된 마스크에 상응하는 문턱값을 손 피부영역 생성 시의 기준 문턱값으로 설정하여 손 피부영역 정보를 생성할 수 있다.

[0116] 다시 도 6에 대하여 설명하면, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 영역($F(t)$)에서 피부 이외의 영역을 제거한 최종 피부영역($\hat{F}(t)$)을 추출할 수 있다.

[0117] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 얼굴 영역 및 얼굴 피부영역을 나타낸 예시도이다.

[0118] 도 7에 도시한 바와 같이, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 영역($F(t)$)(710)에서 피부 이외의 영역을 제거한 최종 피부영역($\hat{F}(t)$)(720)을 추출할 수 있다.

[0119] 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 최종 피부영역($\hat{F}(t)$)을 1차원 신호로 변환한다(S660).

[0120] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 최종 피부영역($\hat{F}(t)$)이 추출된 프레임이 결정되면, 최종 피부영역($\hat{F}(t)$)으로부터 1차원 신호인 심박 신호를 추출하기 위하여, 영역 전체에 대한 누적 평균을 수행하여 최종 1차원 신호($\hat{f}(t)$)로 변환할 수 있다.

[0121] 즉, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 다음의 수학식 1과 같이 최종 피부영역($\hat{F}(t)$)을 최종 1차원 신호($\hat{f}(t)$)로 변환하여, 특정 프레임의 하나의 점으로 구할 수 있다.

[0122] [수학식 1]

[0123]
$$\hat{f}(t) = \frac{1}{N_1}\sum_{i=1}^{N}\left(\sum_{j=1}^{M}\frac{\hat{F}(i,j,t)}{M_j}\right)$$

[0124] 영상은 실시간으로 분당 보통 10 내지 30 프레임씩 처리하므로, 영상 정보의 프레임이 초당 30 프레임씩 처리되면, 최종 1차원 신호($\hat{f}(t)$)는 1초당 30Hz를 갖는 1차원 신호로 변환될 수 있다.

[0125] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 잡음 제거를 수행한다 (S670).

[0126] S660 단계에서 연산된 최종 1차원 신호($\hat{f}(t)$)에는 잡음이 포함되어 있다. 따라서, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 필터를 이용하여 최종 1차원 신호($\hat{f}(t)$)에 포함된 잡음을 제거할 수 있다.

[0127] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 대역통과 필터를 이용하여 심박수의 기본 정보는 보존되도록 하고, 조명 변화나 움직임 잡음에 덜 민감하도록 칼만 필터 등의 적응 필터를 사용하여 최종 잡음을 제거할 수 있다.

[0128] 다음으로, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 피크의 이동 평균을 연산하고(S680), 이동 평균을 기반으로 사용자의 심박수 정보를 연산할 수 있다(S690).

[0129] 설명의 편의를 위하여, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)가 S610 단계 내지 S670 단계를 수행하여 사용자의 얼굴 영역($F(t)$)에 대한 최종 1차원 신호($\hat{f}(t)$)를 생성하는 것으로 설명하였으나, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 S610 단계 내지 S670 단계를 통하여 사용자의 손 영역($F(t)$)에 대한 최종 1차원 신호($\hat{f}(t)$)도 생성할 수 있다.

[0130] 얼굴 영역에 대한 최종 1차원 신호와 손 영역에 대한 최종 1차원 신호를 생성한 후, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 얼굴 영역에 대한 최종 1차원 신호의 피크와 손 영역에 대한 최종 1차원 신호의 피크를 검출할 수 있다. 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 두 피크의 이동 평균을 연산하며, 이동 평균을 기반으로 사용자의 심박수를 추정할 수 있다.

[0131] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 피크의 이동 평균을 리모트 맥파 전달 시간(rPTT)으로 연산하고, 연산된 리모트 맥파 전달 시간(rPTT)을 사용자에 상응하는 개인화된 혈압측정 모델에 적용하여 사용자의 심박수 정보를 연산할 수 있다.

[0133] 이하에서는 도 8을 통하여 본 발명의 일실시예에 따른 개인화된 혈압측정 모델 생성 과정에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0134] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 개인화된 혈압측정 모델 생성 과정을 나타낸 순서도이다.

[0135] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자 정보를 입력받는다(S810).

[0136] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 개인화된 혈압측정 모델을 생성하고자 하는 사용자의 사용자 정보를 입력받는다. 이때, 사용자 정보는, 사용자의 성별, 나이 및 몸무게 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자 정보를 초기 1회에만 사용자로부터 입력받을 수 있으며, 입력받은 사용자 정보를 저장할 수 있다.

[0137] 설명의 편의를 위하여, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)가 사용자의 영상 정보를 촬영하기 이전에 사용자 정보를 먼저 입력받는 것으로 설명하였으나 이에 한정하지 않고, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 S850 단계에서 개인화된 혈압측정 모델을 생성하는 단계를 수행하기 이전의 어느 시점에 사용자 정보를 입력받을 수 있다.

[0138] 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 영상 정보를 촬영하고(S820), 영상 정보 촬영 중에 측정된 혈압계의 혈압 수치 정보를 입력받는다(S830).

[0139] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 혈압측정 준비가 완료된 경우, 녹화를 시작하여 사용자를 촬영할 수 있다. 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)의 사용자의 상체를 포함하도록 촬영할 수 있으며, 사용자의 자세를 인식하여, 사용자가 혈압측정 기본 자세를 취했을 때 녹화를 시작하거나, 혈압측정 기본 자세를 취한 사용자로부터 녹화 시작 버튼을 입력받아 녹화를 시작할 수 있다.

[0140] 혈압측정 기본 자세는 사용자가 촬영 모듈을 정면으로 바라보고, 사용자의 손바닥이 촬영 모듈을 향하도록 들고 있는 상태를 의미할 수 있다. 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자가 혈압측정 기본 자세를 취하도록 음성 안내를 제공하거나, 디스플레이상에 자세 가이드 라인을 출력하여 제공할 수 있다.

[0141] 설명의 편의를 위하여, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)가 직접 사용자의 영상 정보를 촬영하는 것으로 설명하였으나 이에 한정하지 않고, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 촬영 장치(100) 또는 사용자 단말기(300)가 사용자의 영상 데이터를 촬영하도록 제어하거나, 영상 데이터를 촬영한 촬영 장치(100) 또는 사용자 단말기(300)로부터 영상 데이터를 수신하여 영상 정보로 사용할 수 있다.

[0142] 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자의 영상이 촬영되는 동안에 혈압계를 이용하여 측정한 사용자의 혈압 수치 정보를 입력받을 수 있다.

[0143] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 혈압계의 혈압측정을 제어하고, 혈압계로부터 혈압 수치 정보를 수신할 수 있다. 또한, 혈압계가 통신 기능을 지원하지 않는 경우, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자로부터 혈압계 상에 표시된 혈압 수치 정보를 입력받을 수 있다.

[0144] 혈압계의 혈압측정이 완료되면, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 정보 촬영을 중지하고, 사용자의 혈압 수치 정보를 저장할 수 있다.

[0145] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 S810 단계 내지 S840 단계를 반복적으로 수행하여, 개인화된 혈압측정 모델을 생성하기 위한 복수의 혈압 수치 정보 및 영상 정보를 획득할 수 있다.

[0146] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 매일 또는 주기적으로 S820 단계 및 S830 단계를 수행하여 영상 정보 및 혈압 수치 정보를 획득할 수 있으며, 사용자가 정해진 시간에 S820 단계 및 S830 단계를 수행하도록 혈압측정 시간 알람을 출력할 수 있다.

[0147] 저장된 혈압 수치 정보의 개수가 임계치 보다 많은 경우(S840 No), 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 개인화된 혈압측정 모델을 생성한다(S850).

[0148] 반면, 혈압 수치 정보의 개수가 임계치보다 적은 경우(S840 Yes), 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 정보 및 혈압 수치 정보를 획득하기 위하여, 다시 도 8의 S810 단계를 수행할 수 있다.

[0149] 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 사용자에 대한 복수의 영상 데이터들 및 복수의 혈압 수치 정보들을 이용하여 회귀 분석을 수행하고, 이를 통하여 사용자의 개인화된 혈압측정 모델을 생성할 수 있다.

[0150] 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 영상 데이터에 포함된 사용자의 피부영역에서 심박 신호를 추출하고, 추출된 심박 신호와 영상 데이터에 상응하는 실제 혈압 수치 정보를 기반으로 회귀 분석을 수행하여, 개인화된 혈압측정 모델을 생성할 수 있다.

[0151] 또한, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 S850 단계에서 개인화된 혈압측정 모델을 생성한 후, 영상

데이터로부터 추출한 심박 신호를 개인화된 혈압측정 모델에 적용하여 사용자의 혈압 정보를 추정할 수 있다. 이때, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 다음의 수학식 2와 같이 회귀 분석을 수행하여, 사용자의 혈압 정보를 추정할 수 있다.

[0152] [수학식 2]

[0153] $$Y = a * (1/rPTT) + b$$

[0154] 여기서, Y는 수축기 혈압 및 이완기 혈압에 대한 목적 변수이다.

[0155] 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 추정된 사용자의 혈압 정보와, 해당 영상 데이터 촬영 시 입력된 사용자의 실제 혈압 수치 정보를 비교하여 오차 정보를 연산할 수 있다.

[0156] 오차 정보가 기 설정된 값보다 큰 경우, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 도 8의 과정을 다시 수행하여 개인화된 혈압측정 모델을 보정할 수 있다.

[0157] 반면, 오차 정보가 기 설정된 값보다 작아, 오차 정도가 허용 범위 내에 포함되는 경우, 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 보정 과정을 수행하지 않고, 개인화된 혈압측정 모델의 생성 과정을 종료할 수 있다. 그리고 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치(200)는 생성 완료된 개인화된 혈압측정 모델을 이용하여, 혈압계 없이 사용자의 영상 정보를 이용하여 사용자의 혈압 정보를 측정할 수 있다.

[0159] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨터 시스템을 나타낸 블록도이다.

[0160] 도 9을 참조하면, 본 발명의 실시예는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체와 같은 컴퓨터 시스템(900)에서 구현될 수 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 컴퓨터 시스템(900)은 버스(920)를 통하여 서로 통신하는 하나 이상의 프로세서(910), 메모리(930), 사용자 인터페이스 입력 장치(940), 사용자 인터페이스 출력 장치(950) 및 스토리지(960)를 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨터 시스템(900)은 네트워크(980)에 연결되는 네트워크 인터페이스(970)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(910)는 중앙 처리 장치 또는 메모리(930)나 스토리지(960)에 저장된 프로세싱 인스트럭션들을 실행하는 반도체 장치일 수 있다. 메모리(930) 및 스토리지(960)는 다양한 형태의 휘발성 또는 비휘발성 저장 매체일 수 있다. 예를 들어, 메모리는 ROM(931)이나 RAM(932)을 포함할 수 있다.

[0161] 따라서, 본 발명의 실시예는 컴퓨터로 구현된 방법이나 컴퓨터에서 실행 가능한 명령어들이 기록된 비일시적인 컴퓨터에서 읽을 수 있는 매체로 구현될 수 있다. 컴퓨터에서 읽을 수 있는 명령어들이 프로세서에 의해서 수행될 때, 컴퓨터에서 읽을 수 있는 명령어들은 본 발명의 적어도 한 가지 태양에 따른 방법을 수행할 수 있다.

[0163] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치는, 혈압계 없이 사용자의 영상 정보를 이용하여 사용자의 근사치 혈압을 측정할 수 있도록 하는 기술이다. 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치는 카메라가 내장된 사용자 단말기로 사용자의 얼굴 및 손을 촬영하여, 사용자의 혈압 정보를 측정할 수 있으며, 이를 통하여 사용자는 혈압계 사용의 부담감 없이 간편하게 혈압을 측정할 수 있고, 비접촉식으로 편리하게 혈압을 측정할 수 있다.

[0165] 이상에서와 같이 본 발명에 따른 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치 및 방법은 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0166] 100: 촬영 장치

200: 영상을 이용한 비접촉식 혈압측정 장치

210: 영상 정보 입력부 220: 피부영역 정보 생성부

230: 심박수 정보 연산부 240: 혈압 측정부

250: 혈압측정 모델 생성부 300: 사용자 단말기

410: 얼굴 영상 420: 손 영상

710: 얼굴 영역 720: 최종 피부영역

900: 컴퓨터 시스템 910: 프로세서

920: 버스 930: 메모리

931: 롬 932: 램

940: 사용자 인터페이스 입력 장치

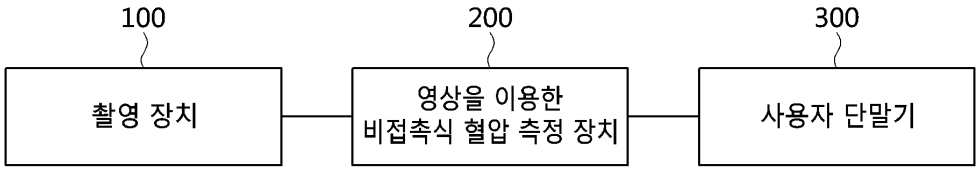
950: 사용자 인터페이스 출력 장치

960: 스토리지 970: 네트워크 인터페이스

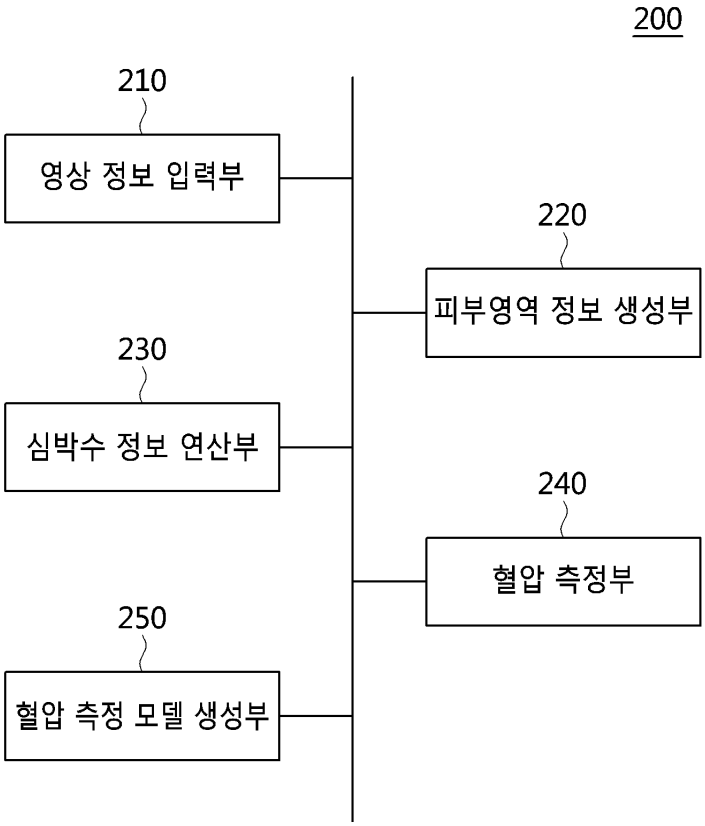
980: 네트워크

도면

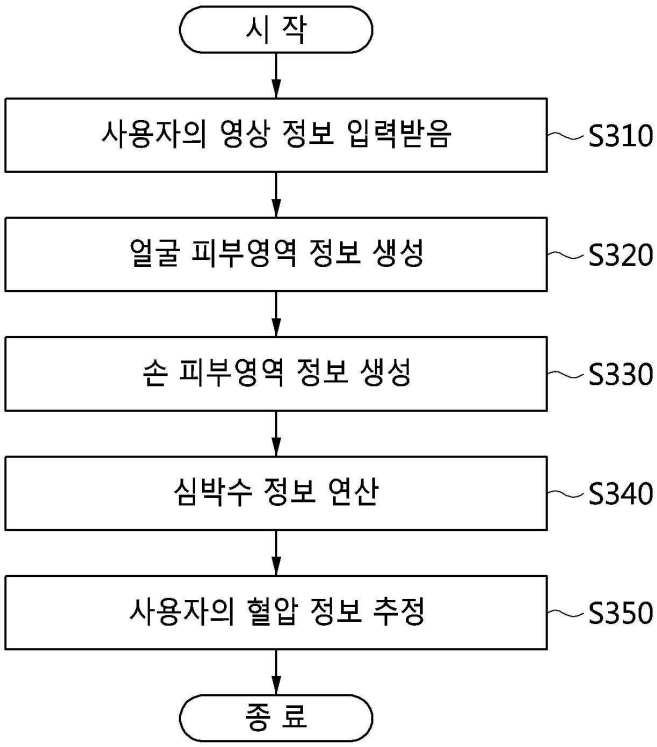
도면1



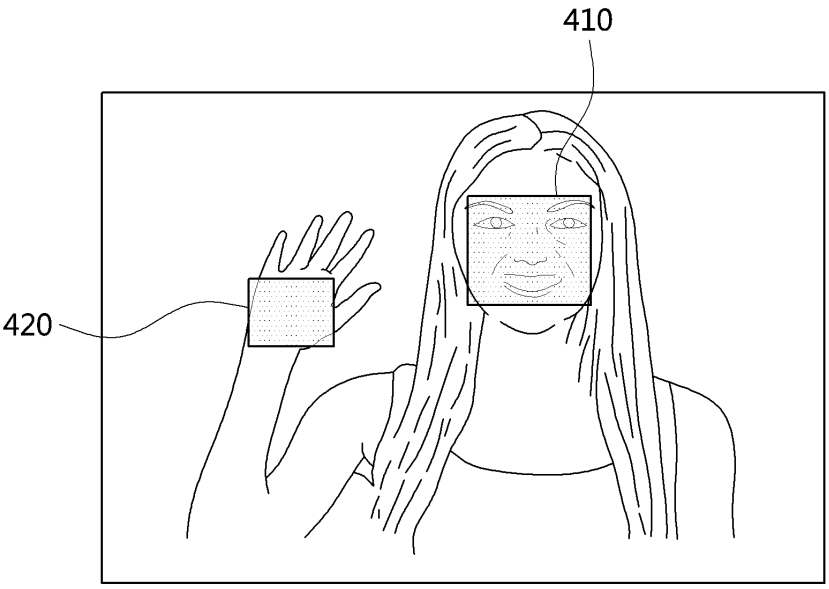
도면2



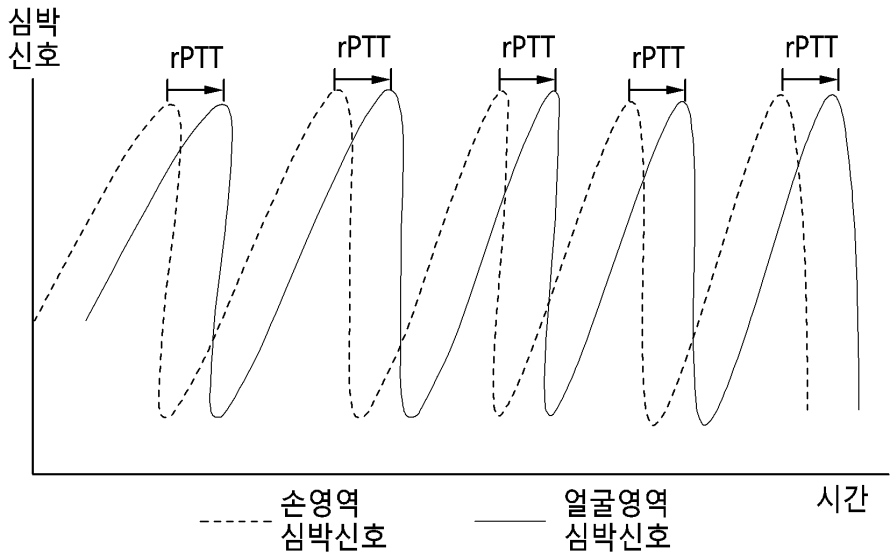
도면3


시 작
사용자의 영상 정보 입력받음
S310
얼굴 피부영역 정보 생성
S320
손 피부영역 정보 생성
S330
심박수 정보 연산
S340
사용자의 혈압 정보 추정
S350
종 료

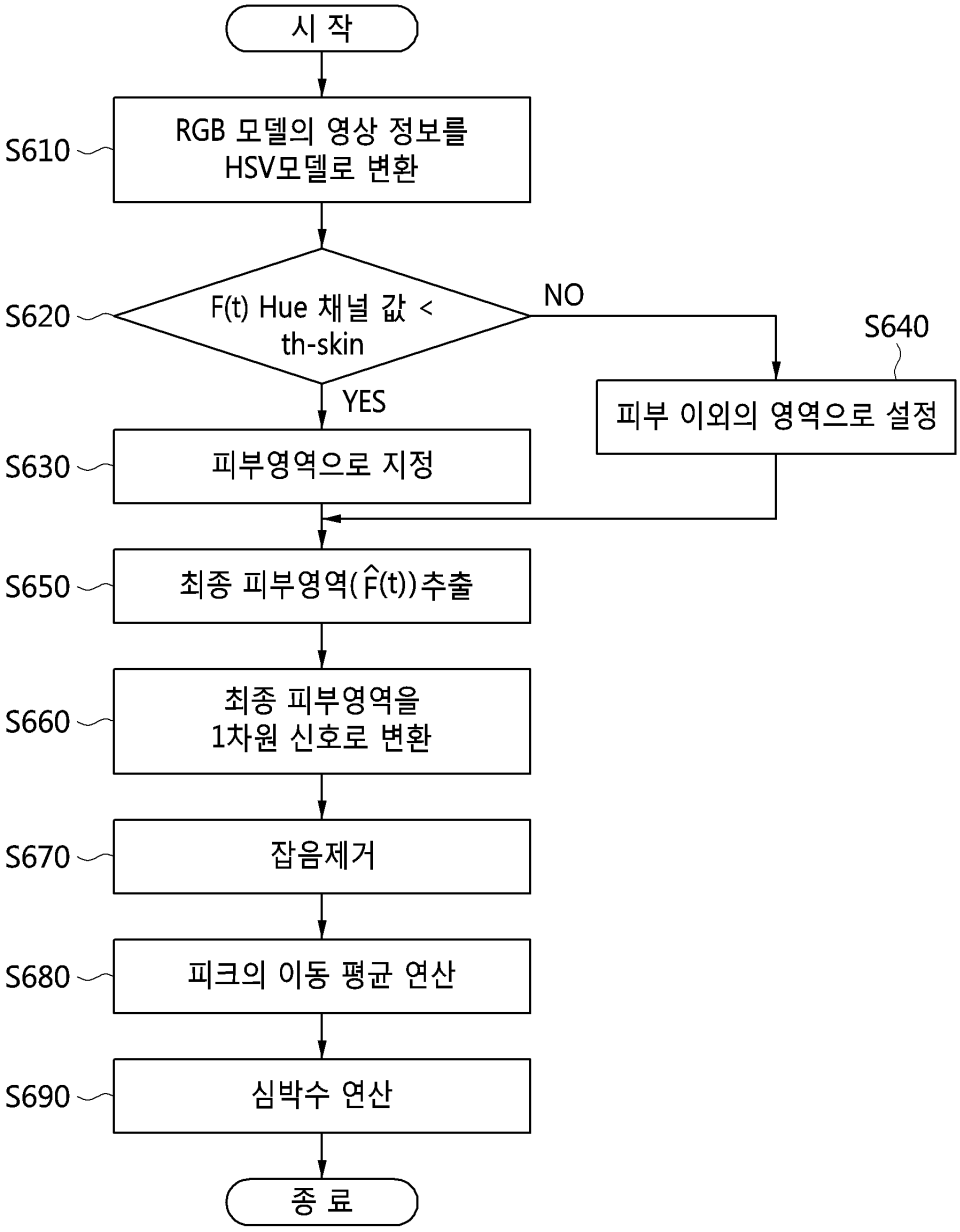
도면4


410
420

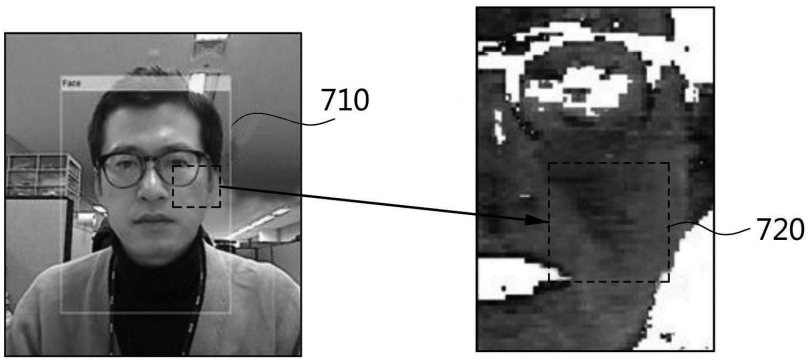
도면5



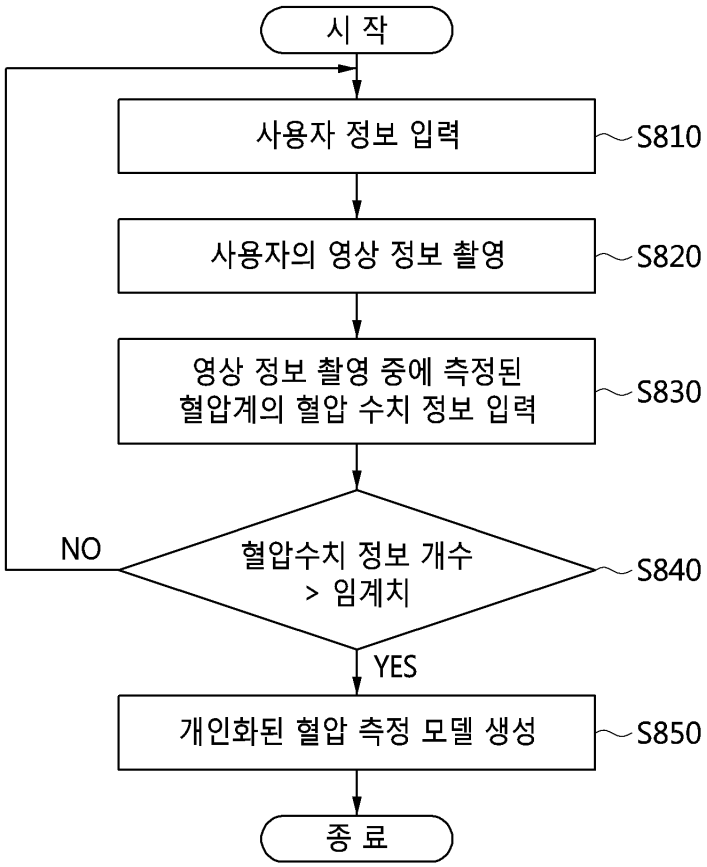
도면6


시 작
S610
RGB 모델의 영상 정보를 HSV모델로 변환
S620
F(t) Hue 채널 값 < th-skin
NO
S640
피부 이외의 영역으로 설정
YES
S630
피부영역으로 지정
S650
최종 피부영역($\hat{F}(t)$)추출
S660
최종 피부영역을 1차원 신호로 변환
S670
잡음제거
S680
피크의 이동 평균 연산
S690
심박수 연산
종 료

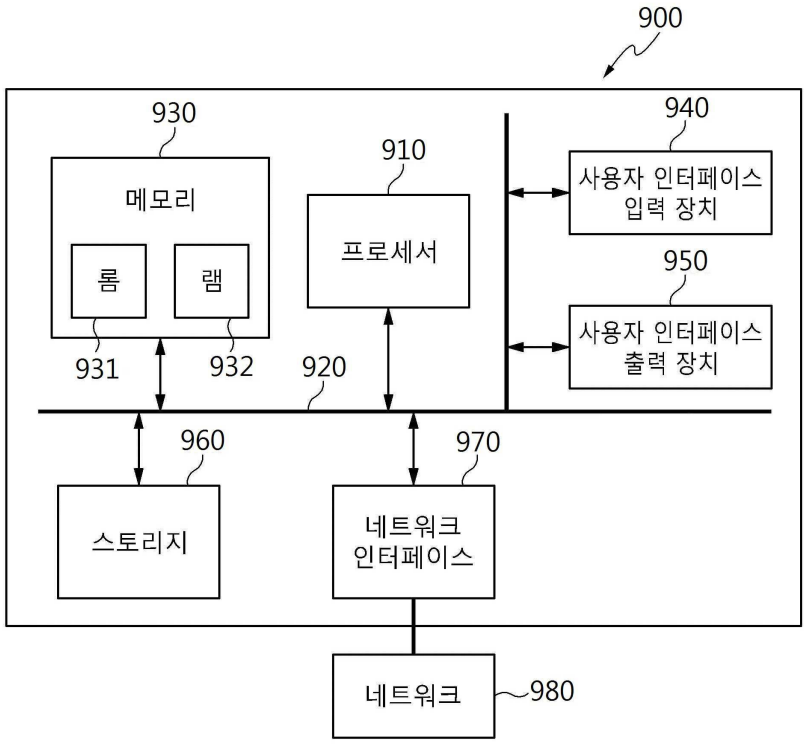
도면7


710
720

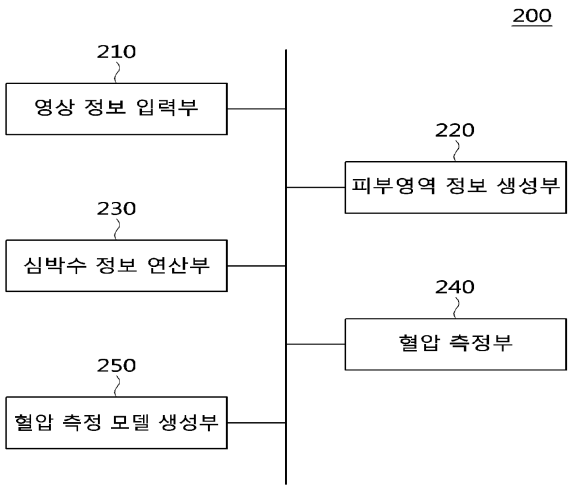
도면8


시 작
사용자 정보 입력
S810
사용자의 영상 정보 촬영
S820
영상 정보 촬영 중에 측정된
혈압계의 혈압 수치 정보 입력
S830
NO
혈압수치 정보 개수
> 임계치
S840
YES
개인화된 혈압 측정 모델 생성
S850
종 료

도면9


900
930
메모리
롬
램
931
932
910
프로세서
920
940
사용자 인터페이스
입력 장치
950
사용자 인터페이스
출력 장치
960
스토리지
970
네트워크
인터페이스
네트워크
980

专利名称(译)	使用图像的非接触式血压测量装置和方法		
公开(公告)号	KR1020200064744A	公开(公告)日	2020-06-08
申请号	KR1020180151248	申请日	2018-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
[标]发明人	박찬규		
发明人	박찬규		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/021 A61B5/0077 A61B5/7235 A61B5/7275		
代理人(译)	的专利法.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种使用图像的非接触式血压测量设备和方法。 由根据本发明的使用图像的非接触式血压测量设备执行的使用图像的非接触式血压测量方法包括：接收包括用户的脸和手掌的图像信息，以及从图像信息接收关于用户的脸部皮肤区域的信息。 并生成手部皮肤区域信息，通过使用脸部皮肤区域信息和手部皮肤区域信息来计算用户的心率信息，并将该心率信息应用于个性化血压测量模型。 并计算出用户的血压信息。