



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0073051
(43) 공개일자 2017년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/02108 (2013.01)
A61B 5/02125 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0181443
(22) 출원일자 2015년12월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김연호
경기도 화성시 동탄반석로 41, 616동 1301호 (반송동, 나루마을신도브레뉴아파트)
권용주
경기도 용인시 기흥구 농서로 84, B동 514호 (농서동, 삼성종합기술원 기숙사)
(74) 대리인
특허법인 무한

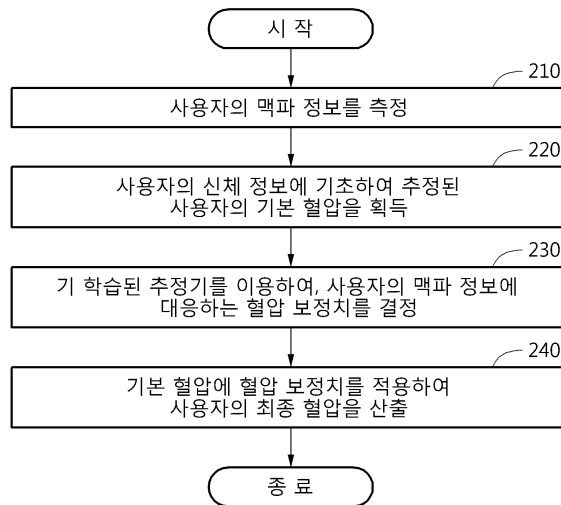
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **혈압을 산출하는 방법 및 장치**

(57) 요약

사용자의 맥파 정보를 측정하고, 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된 사용자의 기본 혈압을 획득하고, 기 학습된 추정기를 이용하여 결정된, 사용자의 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 기본 혈압에 적용하여 사용자의 최종 혈압을 산출하는 혈압을 산출하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/1116 (2013.01)

A61B 5/7235 (2013.01)

A61B 5/7264 (2013.01)

A61B 5/7285 (2013.01)

(72) 발명자

권의근

경기도 화성시 동탄중앙로 213, 245동 1304호 (반송동, 시범한빛마을금호어울림아파트)

노승우

경기도 성남시 분당구 느티로 70, 402동 1204호 (정자동, 느티마을4단지)

박상윤

경기도 화성시 동탄공원로1길 6-59, 364동 2303호 (반송동, 시범다은마을풍성신미주아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 맥파 정보를 측정하는 단계;

상기 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된 상기 사용자의 기본 혈압을 획득하는 단계;

기 학습된 추정기를 이용하여, 상기 사용자의 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 결정하는 단계; 및
상기 기본 혈압에 상기 혈압 보정치를 적용하여 상기 사용자의 최종 혈압을 산출하는 단계를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 신체 정보는

상기 맥파 정보를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 결정하는 단계는

상기 맥파 정보로부터 적어도 하나의 특징(feature)을 추출하는 단계;

상기 적어도 하나의 특징을 상기 추정기에 인가하는 단계; 및

상기 추정기로부터 상기 혈압 보정치를 획득하는 단계를

포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 사용자의 맥파 정보는

PWA(Pulse Wave Analysis)에 따른 맥파의 모양 및 PTT(Pulse Transition Time)에 따른 맥파 간 시간 차 중 적어도 하나를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 사용자의 신체 정보는

상기 사용자의 성별, 나이, 키, 몸무게, 및 상기 사용자의 신체 질량 지수(BMI), 상기 사용자의 자세 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기본 혈압은

수축기 혈압의 추정 값, 및 이완기 혈압의 추정 값 중 적어도 하나를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 사용자에게 서로 다른 복수의 위치들에서 맥과 정보를 측정하도록 가이드를 제공하는 단계;

상기 서로 다른 복수의 위치들에서 맥과 정보를 측정하는 단계;

상기 복수의 위치들에 대응하는 기준 혈압 보정치들을 획득하는 단계; 및

상기 복수의 위치들에서 측정된 맥과 정보, 및 상기 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 상기 추정기를 학습시키는 단계

를 더 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 가이드를 제공하는 단계는

상기 사용자에게 복수의 자세들을 취하도록 순차적으로 가이드를 제공하는 단계

를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 기준 혈압 보정치들을 획득하는 단계는

상기 사용자의 심장 위치와 상기 맥과 정보의 측정 위치 간의 높이 차이에 따른 정수압을 계산하는 단계

를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 추정기를 학습시키는 단계는

상기 복수의 위치들에서 측정된 맥과 정보, 및 상기 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 상기 맥과 정보로부터 상기 혈압 보정치를 추정하는 회귀 방정식의 적어도 하나의 파라미터를 결정하는 단계

를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 사용자의 자세를 추정하는 단계;

상기 자세에 대응하는 맥과 정보를 측정하는 단계;

상기 자세에 대응하는 기준 혈압 보정치를 획득하는 단계; 및

상기 자세에 대응하는 맥과 정보, 및 상기 기준 혈압 보정치에 기초하여, 상기 추정기를 학습시키는 단계

를 더 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 사용자의 자세를 추정하는 단계는

상기 사용자의 일상 생활 중의 자세 변화를 감지하는 단계

를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 획득하는 단계는

상기 사용자의 심장 위치와 상기 자세에 대응하는 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이에 따른 정수압을 계산하는 단계

를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 추정기를 학습시키는 단계는

복수의 자세들에 대응하여 누적된 맥파 정보 및 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 상기 맥파 정보로부터 상기 혈압 보정치를 추정하는 회귀 방정식의 적어도 하나의 파라미터를 결정하는 단계

를 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 맥파 정보, 및 상기 혈압 보정치 중 적어도 하나를 서버에게 전달하는 단계

를 더 포함하는, 혈압을 산출하는 방법.

청구항 16

하드웨어와 결합되어 제1항 내지 제15항 중에서 어느 하나의 항의 방법을 실행시키기 위하여 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 17

사용자의 맥파 정보를 측정하는 센서;

상기 사용자의 신체 정보를 수신하는 통신 인터페이스; 및

상기 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된 상기 사용자의 기본 혈압을 획득하고, 기 학습된 추정기를 이용하여, 상기 사용자의 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 결정하며, 상기 기본 혈압과 상기 혈압 보정치를 기초로 상기 사용자의 최종 혈압을 산출하는 프로세서

를 포함하는, 혈압을 산출하는 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 맥파 정보로부터 적어도 하나의 특징(feature)을 추출하고, 상기 적어도 하나의 특징을 상기 추정기에 인가하며, 상기 추정기로부터 상기 혈압 보정치를 획득하는, 혈압을 산출하는 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 사용자에게 서로 다른 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정하도록 가이드를 제공하는 가이드 제공부

를 더 포함하고,

상기 프로세서는

상기 서로 다른 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정하고, 상기 복수의 위치들에 대응하는 기준 혈압 보정치들을 획득하며, 상기 복수의 위치들에서 측정된 맥파 정보, 및 상기 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 상기 추정기를 학습시키는, 혈압을 산출하는 장치.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 프로세서는

가속도 센서, 각속도 센서 및 자이로 센서 중 적어도 하나를 이용하여 상기 사용자의 자세를 추정하고, 상기 자세에 대응하는 맥파 정보를 측정하며, 상기 자세에 대응하여 획득한 기준 혈압 보정치 및 상기 자세에 대응하는 맥파 정보에 기초하여 상기 추정기를 학습시키는, 혈압을 산출하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 실시예들은 혈압을 산출하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 혈압을 측정하는 데에 PWV(Pulse Wave velocity; 맥파 전달 속도) 또는 PWA(Pulse wave Analysis, 맥파 파형 분석)와 같이 맥파를 이용하는 방법이 사용되고 있다. PWV는 동맥 혈관의 서로 다른 위치에 압력 센서를 배치시킨 후 두 지점에서 측정된 맥파의 시간차를 이용하는 방법이다. PWA는 맥파의 모양을 기반으로 혈압을 추정하는 방법이다.

[0003] PWA 및 PWV는 모두 혈관의 탄성도와 혈압 간의 높은 상관 관계를 이용한 것이지만, 보다 정확한 혈압의 측정을 위해서는 보정(Calibration)이 반드시 필요하다. 보정 방법으로 상완 커프(Cuff) 혈압계를 이용하여 정확한 혈압을 측정 후, 이를 이용하여 커프리스(Cuffless) 혈압계의 혈압값을 보정하는 방식이 주로 사용되고 있다. 이 경우, 정확한 혈압 산출을 위해서 별도의 커프 혈압계가 필요하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0004] 일 측에 따르면, 혈압을 산출하는 방법은 사용자의 맥파 정보를 측정하는 단계; 상기 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된 상기 사용자의 기본 혈압을 획득하는 단계; 기 학습된 추정기를 이용하여, 상기 사용자의 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 결정하는 단계; 및 상기 기본 혈압에 상기 혈압 보정치를 적용하여 상기 사용자의 최종 혈압을 산출하는 단계를 포함한다.

[0005] 상기 신체 정보는 상기 맥파 정보를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 결정하는 단계는 상기 맥파 정보로부터 적어도 하나의 특징(feature)을 추출하는 단계; 상기 적어도 하나의 특징을 상기 추정기에 인가하는 단계; 및 상기 추정기로부터 상기 혈압 보정치를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 사용자의 맥파 정보는 PWA(Pulse Wave Analysis)에 따른 맥파의 모양 및 PTT(Pulse Transition Time)에 따른 맥파 간 시간 차 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 사용자의 신체 정보는 상기 사용자의 성별, 나이, 키, 몸무게, 및 상기 사용자의 신체 질량 지수(BMI), 및 상기 사용자의 자세 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 기본 혈압은 수축기 혈압의 추정 값, 및 이완기 혈압의 추정 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 혈압을 산출하는 방법은 상기 사용자에게 서로 다른 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정하도록 가이드를 제공하는 단계; 상기 서로 다른 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정하는 단계; 상기 복수의 위치들에 대응하는 기준 혈압 보정치들을 획득하는 단계; 및 상기 복수의 위치들에서 측정된 맥파 정보, 및 상기 기준 혈압 보정치

들에 기초하여, 상기 추정기를 학습시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 가이드를 제공하는 단계는 상기 사용자에게 복수의 자세들을 취하도록 순차적으로 가이드를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 기준 혈압 보정치들을 획득하는 단계는 상기 사용자의 심장 위치와 상기 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이에 따른 정수압을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 추정기를 학습시키는 단계는 상기 복수의 위치들에서 측정된 맥파 정보, 및 상기 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 상기 맥파 정보로부터 상기 혈압 보정치를 추정하는 회귀 방정식의 적어도 하나의 파라미터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 혈압을 산출하는 방법은 상기 사용자의 자세를 추정하는 단계; 상기 자세에 대응하는 맥파 정보를 측정하는 단계; 상기 자세에 대응하는 기준 혈압 보정치를 획득하는 단계; 및 상기 자세에 대응하는 맥파 정보, 및 상기 기준 혈압 보정치에 기초하여, 상기 추정기를 학습시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 사용자의 자세를 추정하는 단계는 상기 사용자의 일상 생활 중의 자세 변화를 감지하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 획득하는 단계는 상기 사용자의 심장 위치와 상기 자세에 대응하는 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이에 따른 정수압을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 추정기를 학습시키는 단계는 복수의 자세들에 대응하여 누적된 맥파 정보 및 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 상기 맥파 정보로부터 상기 혈압 보정치를 추정하는 회귀 방정식의 적어도 하나의 파라미터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 혈압을 산출하는 방법은 상기 맥파 정보, 및 상기 혈압 보정치 중 적어도 하나를 서버에게 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 일 측에 따르면, 혈압을 산출하는 장치는 사용자의 맥파 정보를 측정하는 센서; 상기 사용자의 신체 정보를 수신하는 통신 인터페이스; 및 상기 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된 상기 사용자의 기본 혈압을 획득하고, 기 학습된 추정기를 이용하여, 상기 사용자의 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 결정하며, 상기 기본 혈압과 상기 혈압 보정치를 기초로 상기 사용자의 최종 혈압을 산출하는 프로세서를 포함한다.
- [0020] 상기 프로세서는 상기 맥파 정보로부터 적어도 하나의 특징(feature)을 추출하고, 상기 적어도 하나의 특징을 상기 추정기에 인가하며, 상기 추정기로부터 상기 혈압 보정치를 획득하는, 혈압을 산출하는 장치.
- [0021] 상기 혈압을 산출하는 장치는 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정하도록 가이드를 제공하는 가이드 제공부를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 서로 다른 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정하고, 상기 복수의 위치들에 대응하는 기준 혈압 보정치들을 획득하며, 상기 복수의 위치들에서 측정된 맥파 정보, 및 상기 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 상기 추정기를 학습시킬 수 있다.
- [0022] 상기 프로세서는 가속도 센서, 각속도 센서 및 자이로 센서 중 적어도 하나를 이용하여 상기 사용자의 자세를 추정하고, 상기 자세에 대응하는 맥파 정보를 측정하며, 상기 자세에 대응하여 획득한 기준 혈압 보정치 및 상기 자세에 대응하는 맥파 정보에 기초하여 상기 추정기를 학습시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 일 실시예에 따른 혈압을 산출하는 장치의 블록도 및 동작을 설명하기 위한 도면.
- 도 2는 일 실시예에 따른 혈압을 산출하는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 3은 일 실시예에 따른 혈압 보정치를 결정하는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 4는 일 실시예에 따라 추정기를 학습시키는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 5는 다른 실시예에 따라 추정기를 학습시키는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 6은 일 실시예에 따른 정수압에 의해 추정기를 학습시키는 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 7은 일 실시예에 따라 사용자의 일상 생활 중의 자세를 기반으로 사용자의 혈압을 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면.

도 8은 다른 실시예에 따른 혈압을 산출하는 방법을 나타낸 흐름도.

도 9는 다른 실시예에 따른 혈압을 산출하는 장치의 블록도.

도 10은 다른 실시예에 따른 혈압을 산출하는 장치의 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 명세서에서 개시되어 있는 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 실시예들은 다양한 다른 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0025] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 이해되어야 한다. 예를 들어 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0026] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~간의"와 "바로~간의" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0027] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로써 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0028] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0029] 하기에서 설명될 실시예들은 일상 생활 중 사용자의 연속 혈압을 산출하는 데에 사용될 수 있다. 실시예들은 퍼스널 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 스마트 폰, 스마트 가전 기기, 및 웨어러블 디바이스 등 다양한 형태의 제품으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들은 스마트 폰, 모바일 기기, 스마트 홈 시스템, 및 웨어러블 디바이스 등에서 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된 사용자의 기본 혈압을 획득하고, 사용자의 맥파 정보에 대응하는 기 학습된 혈압 보정치를 기본 혈압에 적용하여 사용자의 최종 혈압을 산출하는 데에 적용될 수 있다. 실시예들은 산출된 사용자의 (최종) 혈압에 따른 건강 관리 서비스 등에 적용될 수 있다. 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다. 실시예들은 맥파 정보를 포함하는 생체 신호로부터 혈압을 연속적(continuously)으로 추정할 때, 정수압을 이용한 혈압 캘리브레이션(calibration)에 의해 산출되는 혈압의 정확도를 증가시킬 수 있다.
- [0030] 이하에서, 혈압(blood pressure)은 심장에서 보내진 혈액이 혈관 속을 흐르고 있을 때 혈관벽에 미치는 압력을 의미하고, 맥파(pulse wave)는 맥박(pulse)이 말초 신경까지 전해지면서 이루는 파동을 의미한다. 맥박은 심장이 박동할 때마다 동맥을 따라 밀어내는 혈액의 흐름으로 인하여 동맥이 팽창과 이완을 되풀이하는 것을 의미한다. 심장이 수축할 때마다 심장으로부터 대동맥을 통하여 전신에 혈액이 공급되고, 대동맥에 압력의 변화가 발생한다. 이러한 압력의 변동은 손과 발의 말초 소동맥까지 전달되고, 이러한 압력의 변화가 파동 형태로 나타난 것이 맥파에 해당한다.
- [0031] 도 1은 일 실시예에 따른 혈압을 산출하는 장치의 블록도 및 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 1을 참고하면, 일 실시예에 따른 혈압을 산출하는 장치(이하, '산출 장치')(100)의 블록도(1(a)) 및 산출 장치(100)가 내장될 수 있는 장치들을 설명하기 위한 도면(1(b))이 도시된다.
- [0032] 우선, 도 1(a)를 참조하면, 산출 장치(100)는 센서(102), 프로세서(104), 통신 인터페이스(106) 및 메모리(108)를 포함한다. 센서(102), 프로세서(104), 통신 인터페이스(106) 및 메모리(108)는 버스(미도시)를 통해 서로

통신할 수 있다. 산출 장치(100)는 추정기(미도시) 및 가이드 제공부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

- [0033] 센서(102)는 사용자의 맥파 정보를 측정(감지)한다. 센서(102)는 하나 또는 복수의 센서들을 포함할 수 있다. 센서(102)는 광전용적맥파(Photoplethysmography, PPG), 심전도(Electrocardiogram, ECG), 산소포화도(SpO₂), 심탄도(ballistocardiac, BCG) 등을 측정하는 센서(들) 또는 초음파 도플러, 레이저 도플러 방식을 이용하여 혈류량의 변화를 측정하는 센서 등을 포함할 수 있다. 또한, 센서(102)는 가속도 센서, 자이로(gyro) 센서, 충격 센서(shock sensor), 기울기 센서(tilt sensor) 등의 관성 센서, 및 GPS(Global Positioning System) 센서 등을 포함할 수 있다. 다만, 실시예의 범위가 이에 한정되는 것은 아니며, 센서(102)는 이외의 다양한 센서들을 포함할 수 있다.
- [0034] 프로세서(104)는 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된 사용자의 기본 혈압을 획득한다. 기본 혈압은 수축기 혈압의 추정 값, 및 이완기 혈압의 추정 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0035] 프로세서(104)는 기 학습된 추정기(미도시)를 이용하여, 사용자의 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 결정한다. 프로세서(104)는 기본 혈압과 혈압 보정치를 기초로 사용자의 최종 혈압을 산출한다. 사용자의 맥파 정보는 예를 들어, PWA(Pulse Wave Analysis)에 따른 맥파의 모양 및 PTT(Pulse Transition Time)에 따른 맥파 간 시간 차 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0036] 프로세서(104)는 맥파 정보로부터 적어도 하나의 특징(feature)을 추출하고, 적어도 하나의 특징을 추정기에 인가할 수 있다. 프로세서(104)는 추정기로부터 혈압 보정치를 획득할 수 있다.
- [0037] 통신 인터페이스(106)는 사용자의 신체 정보를 수신한다. 사용자의 신체 정보는 예를 들어, 사용자의 성별, 나이, 키, 몸무게, 및 사용자의 신체 질량 지수(Body Mass Index; BMI), 사용자의 자세 정보 및 사용자의 맥파 정보 등을 포함할 수 있다. 신체 질량 지수(BMI)는 체중(kg)을 신장(키)의 제곱(m²)으로 나눈 값에 의해 구할 수 있다.
- [0038] 가이드 제공부(미도시)는 사용자에게 서로 다른 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정하도록 가이드를 제공할 수 있다.
- [0039] 프로세서(104)는 서로 다른 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정하고, 복수의 위치들에 대응하는 기준 혈압 보정치들을 획득할 수 있다. '기준 혈압 보정치'는 정수압에 의해 계산되는 혈압값일 수 있다.
- [0040] 프로세서(104)는 복수의 위치들에서 측정된 맥파 정보, 및 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 추정기를 학습시킬 수 있다.
- [0041] 프로세서(104)는 예를 들어, 가속도 센서, 각속도 센서 및 자이로 센서 중 적어도 하나를 이용하여 사용자의 자세를 추정할 수 있다. 프로세서(104)는 추정된 자세에 대응하는 맥파 정보를 측정하고, 추정된 자세에 대응하여 획득한 기준 혈압 보정치 및 자세에 대응하는 맥파 정보에 기초하여 추정기를 학습시킬 수 있다.
- [0042] 메모리(108)는 사용자의 맥파 정보를 포함하는 신체 정보, 기본 혈압, 혈압 보정치, 최종 혈압 등을 저장할 수 있다. 메모리(108)는 휘발성 메모리일 수도 있고, 비휘발성 메모리일 수도 있다.
- [0043] 이 밖에도, 프로세서(104)는 이하의 도 2 내지 도 10을 통하여 설명하는 적어도 하나의 방법을 수행할 수 있다. 프로세서(104)는 프로그램을 실행하고, 산출 장치(100)를 제어할 수 있다. 프로세서(104)에 의하여 실행되는 프로그램 코드는 메모리(108)에 저장될 수 있다. 산출 장치(100)는 입출력 장치(도면 미 표시)를 통하여 외부 장치(예를 들어, 퍼스널 컴퓨터, 이동 단말 또는 네트워크)에 연결되고, 데이터를 교환할 수 있다.
- [0044] 도 1 내지 이하의 도 10을 통하여 설명하는 적어도 하나의 방법은 태블릿, 스마트 폰, 또는 웨어러블 디바이스 내의 프로세서에서 동작하는 앱 형태로 구현되거나, 칩 형태로 구현되어 스마트 폰, 또는 웨어러블 디바이스 내에 내장될 수 있다.
- [0045] 도 1(b)를 참조하면, 일 실시예에 따른 산출 장치(100)가 내장될 수 있는 웨어러블 디바이스(Wearable Device)(110) 및 모바일 디바이스(Mobile Device)(130)가 도시된다.
- [0046] 우선, 산출 장치(100)가 웨어러블 디바이스(110)에 내장되는 경우의 동작에 대하여 설명한다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(110)는 시계 또는 팔찌 등의 형태를 가지는 손목 착용 디바이스(wrist worn device)이거나, 목걸이 형태, 그 밖의 다양한 형태를 가질 수 있다.
- [0047] 사용자(120)가 웨어러블 디바이스(110)를 손목에 착용하고 움직이거나 수면을 취하는 경우, 산출 장치(100)는

사용자(120)의 손목으로부터 측정되는 맥파 정보 및 그 밖의 사용자의 신체 정보에 기초하여 사용자의 기본 혈압을 추정하고, 기 학습된 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치에 의해 사용자의 최종 혈압을 산출할 수 있다.

- [0048] 산출 장치(100)를 포함하는 웨어러블 디바이스(110)는 모바일 디바이스(130)와 연동될 수 있고, 서로 간에 데이터를 공유할 수 있다. 예를 들어, 사용자(120)로부터 측정되는 맥파 정보 또는 산출 장치(100)에 의해 산출된 최종 혈압 및 혈압 보정치 등은 모바일 디바이스(130)로 전송될 수 있다.
- [0049] 다른 실시예에 따르면, 산출 장치(100)의 프로세서(104)는 모바일 디바이스(130)에 내장되고, 센서(102)는 웨어러블 디바이스(110)에 내장될 수도 있다. 웨어러블 디바이스(110)는 사용자(120)의 신체 일부(예를 들어, 손목)에 착용될 수 있고, 손목으로부터 사용자(120)의 심박수를 측정할 수 있다. 웨어러블 디바이스(110)는 측정된 맥파 정보를 증폭 및 필터링할 수도 있다. 웨어러블 디바이스(110)는 측정된 맥파 정보를 모바일 디바이스(130)로 전송할 수 있다. 모바일 디바이스(130)에 포함된 산출 장치(100)는 웨어러블 디바이스(110)로부터 수신한 맥파 정보 및 모바일 디바이스(130)에 미리 저장된 사용자의 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 이용하여 사용자(120)의 최종 혈압을 산출할 수 있다.
- [0050] 웨어러블 디바이스(110)와 모바일 디바이스(130)는 무선 링크(Wireless Link)를 통해 서로 연결될 수 있다. 웨어러블 디바이스(110)와 모바일 디바이스(130)는, 예를 들어, WLAN(Wireless LAN), WiFi(Wireless Fidelity) Direct, DLNA(Digital Living Network Alliance), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등의 무선 인터넷 인터페이스와 블루투스(Bluetooth™), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), 지그비(ZigBee), NFC(Near Field Communication) 등의 근거리 통신 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0051] 모바일 디바이스(130)는 예를 들어, 태블릿(tablet) 컴퓨터, 스마트폰(smart phone), PDA(Personal Digital Assistant) 등으로 구현될 수 있다. 또한, 모바일 디바이스(130)는 서버와 같은 네트워크 장비일 수 있다. 모바일 디바이스(130)는 단일의 서버 컴퓨터 또는 이와 유사한 시스템이거나, 또는 하나 이상의 서버 뱅크들(server banks) 또는 혹은 서로 다른 지리적 위치들 간에 분산된 서버 "클라우드(cloud)"일 수도 있다.
- [0052] 모바일 디바이스(130)는 웨어러블 디바이스(110) 혹은 그 외의 측정 장치를 통해 맥파 정보 이외에도 다양한 생체 신호들을 수신할 수 있다.
- [0053] 도 2는 일 실시예에 따른 혈압을 산출하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 2를 참조하면 일 실시예에 따른 산출 장치는 사용자의 맥파 정보를 측정한다(210). 사용자의 맥파 정보는 예를 들어, PWA에 따른 맥파의 모양 및 PTT에 따른 맥파 간 시간 차 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 산출 장치는 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된, 사용자의 기본 혈압을 획득한다(220). 산출 장치는 사용자의 신체 정보에 기초하여 사용자의 기본 혈압을 추정할 수 있다. 예를 들어, 센서를 통해 광전용적맥파(PPG) 신호를 수신하는 경우, 산출 장치는 PWA를 이용하여 광전용적맥파(PPG) 신호의 파형을 분석하고, 미리 설정된 혈압 추정 모델을 이용하여 해당 광전용적맥파(PPG) 신호에 대응하는 혈압 값(기본 혈압)을 추정할 수 있다. 또는 산출 장치는 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된 사용자의 기본 혈압을 산출 장치의 외부에 요청하여 수신할 수도 있다. 이때, 기본 혈압은 수축기 혈압의 추정 값, 및 이완기 혈압의 추정 값을 포함할 수 있다.
- [0055] 산출 장치는 기 학습된 추정기를 이용하여, 사용자의 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 결정한다(230). 산출 장치가 혈압 보정치를 결정하는 방법은 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0056] 산출 장치는 기본 혈압에 혈압 보정치를 적용하여 사용자의 최종 혈압을 산출한다(240). 산출 장치는 사용자의 기본 혈압을, 사용자의 맥파 정보에 대응하여 미리 학습된 혈압 보정치에 의해 보상(보정)함으로써 최종 혈압을 산출할 수 있다.
- [0057] 도 3은 일 실시예에 따른 혈압 보정치를 결정하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 산출 장치는 맥파 정보로부터 적어도 하나의 특징(feature)을 추출할 수 있다(310). 맥파 정보가 PWA에 따른 맥파의 모양인 경우, 산출 장치는 맥파의 모양으로부터 복수 개의 특징점들을 특징으로 추출할 수 있다. 맥파 정보가 PTT에 따른 맥파 간 시간 차인 경우, 산출 장치는 1ms, 3ms 등의 시간 차를 특징으로 추출할 수 있다.
- [0058] 산출 장치는 단계(310)에서 추출된 적어도 하나의 특징을 추정기에 인가하고(320), 추정기로부터 혈압 보정치를 획득할 수 있다(330). 여기서, 추정기는 맥파 정보 및 기준 혈압 보정치에 의해 학습된 것으로서, 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 출력할 수 있다. 여기서, 기준 혈압 보정치는 정수압에 의해 결정될 수 있다. 정수압은

흐름이 멈추어 있는 물(또는 액체) 속에 생기는 압력을 의미하며, 액체 속의 한 점에 작용하는 압력은 방향에 관계없이 같은 크기를 가진다. 정수압의 크기(P)는 액체의 밀도(ρ) X 중력 가속도(g) x 높이(깊이)(h)에 의해 구해질 수 있다.

- [0059] 예를 들어, 맥파 정보가 PWA에 따른 맥파의 모양 A인 경우, 산출 장치는 맥파의 모양 A를 추정기에 인가할 수 있다. 추정기는 맥파의 모양 A에 대응하여 미리 학습된 혈압 추정치를 출력할 수 있다. 또는 맥파 정보가 PTT에 따른 맥파 간 시간 차 0.5ms인 경우, 산출 장치는 맥파 간 시간 차 0.5ms를 추정기에 인가할 수 있다. 추정기는 맥파 간 시간 차인 0.5ms에 대응하여 미리 학습된 혈압 추정치를 출력할 수 있다.
- [0060] 산출 장치는 사용자에게 서로 다른 복수의 자세들을 취하도록 가이드를 제공하고, 가이드에 따라 사용자가 취한 자세를 감지하여 추정기를 학습(이하, '가이드 학습')시킬 수도 있고, 사용자의 일상 생활 중의 자세 변화를 감지하여 추정기를 자동으로 학습(이하, '자동 학습')시킬 수도 있다. 가이드 학습 방법에 대하여는 도 4를 참조하고, 자동 학습 방법에 대하여는 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0061] 도 4는 일 실시예에 따라 추정기를 학습시키는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 산출 장치가 추정기를 가이드 학습 시키는 방법이 도시된다.
- [0062] 산출 장치는 사용자에게 서로 다른 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정하도록 가이드를 제공할 수 있다(410). 산출 장치는 사용자에게 미리 정해진 복수의 자세들을 취하도록 자세들에 대한 가이드를 순차적으로 제공할 수 있다. 복수의 자세들은 사용자의 심장 위치와 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이가 발생할 수 있는 서로 다른 자세일 수 있다. 예를 들어, 맥파 정보의 측정 위치가 손목인 경우, 복수의 자세들은 서거나 앉아서 손을 위로 뻗는 자세, 손을 아래로 내린 차렷 자세, 손을 심장 높이 부근으로 드는 자세, 및 눕는 자세 등을 포함할 수 있다.
- [0063] 산출 장치는 서로 다른 복수의 위치들에서 맥파 정보를 측정할 수 있다(420).
- [0064] 산출 장치는 복수의 위치들에 대응하는 기준 혈압 보정치들을 획득할 수 있다(430). 이때, 산출 장치는 사용자의 심장 위치와 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이에 따른 정수압을 계산할 수 있다. 산출 장치는 정수압을 이용하여 복수의 위치들에 대응하는 기준 혈압 보정치들을 획득할 수 있다.
- [0065] 산출 장치는 복수의 위치들에서 측정된 맥파 정보, 및 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 추정기를 학습시킬 수 있다(440). 산출 장치는 맥파 정보를 측정하는 복수의 위치들 별로 정수압에 의해 미리 계산된 혈압 변화값과 함께 동일 위치에서 측정된 맥파 신호를 기반으로 데이터들을 누적할 수 있다. 산출 장치는 데이터들을 기반으로 신경망 또는 선형 회귀식을 유도하여 기준 혈압 보정치들을 획득할 수 있다.
- [0066] 산출 장치는 복수의 위치들에서 측정된 맥파 정보, 및 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 맥파 정보로부터 혈압 보정치를 추정하는 회귀 방정식의 적어도 하나의 파라미터를 결정할 수 있다.
- [0067] 산출 장치가 정수압에 의해 획득된 기준 혈압 보정치들을 이용하여 추정기를 학습하는 방법은 도 6을 참조하여 설명한다.
- [0068] 도 5는 다른 실시예에 따라 추정기를 학습시키는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 산출 장치는 사용자의 자세를 추정할 수 있다(510). 산출 장치는 예를 들어, 가속도 센서, 자이로 센서, 충격 센서, 기울기 센서 등의 관성 센서, 및 GPS 센서 등을 이용하여 사용자의 자세를 추정할 수 있다. 산출 장치는 예를 들어, 가속도 센서 또는 자이로 센서의 값이 고정되어 있는지 또는 급격하게 움직이는지 등에 의해 사용자의 일상 생활 중의 자세 변화를 감지할 수 있다.
- [0069] 산출 장치는 추정된 자세에 대응하는 맥파 정보를 측정할 수 있다(520).
- [0070] 산출 장치는 추정된 자세에 대응하는 기준 혈압 보정치를 획득할 수 있다(530). 산출 장치는 사용자의 심장 위치와 추정된 자세에 대응하는 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이에 따른 정수압을 계산할 수 있다.
- [0071] 산출 장치는 단계(520)에서 측정한, 추정된 자세에 대응하는 맥파 정보, 및 단계(530)에서 획득한 기준 혈압 보정치에 기초하여, 추정기를 학습시킬 수 있다(540). 산출 장치는 복수의 자세들에 대응하여 누적된 맥파 정보 및 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 맥파 정보로부터 혈압 보정치를 추정하는 회귀 방정식의 적어도 하나의 파라미터를 결정할 수 있다.
- [0072] 도 6은 일 실시예에 따른 정수압에 의해 추정기를 학습시키는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 혈압은 시간에 따라 변하므로 일회성 측정으로는 사용자의 상태를 파악하기에 부족하고, 연속적으로 혈압을 측정하는 것이 필

요하다.

- [0073] 예를 들어, 맥파 정보의 측정 위치가 손목이고, 사용자의 팔 길이가 50cm라고 하자. 사용자가 손을 위로 올리는 경우, 맥파 정보의 측정 위치는 심장의 높이보다 높아지게 되고, 이때에 측정된 혈압은 실제 혈압 값에 비해 높이가 차이(50cm)에 의한 오차만큼 - 37mmHg가 낮아지게 된다. 사용자가 손을 위로 올린 자세에서 측정된 혈압 값이 90 mmHg라고 하면, 산출 장치는 90 mmHg에 오차 37mmHg만큼을 더해 주는 보정에 의해 사용자의 최종 혈압을 산출할 수 있다.
- [0074] 또한, 사용자가 손을 아래로 내리는 경우, 맥파 정보의 측정 위치는 심장의 높이 보다 낮아지게 되고, 이때에 측정된 혈압은 실제 혈압 값에 비해 높이가 차이에 의한 오차만큼 + 37mmHg 가 높아지게 된다. 사용자가 손을 아래로 내린 자세에서 측정된 혈압 값이 132 mmHg라고 하면, 산출 장치는 132 mmHg에 오차 37mmHg만큼을 빼 주는 보정에 의해 사용자의 최종 혈압을 산출할 수 있다.
- [0075] 일 실시예에 따라 맥파 정보에 의해 사용자의 기본 혈압을 보상하는 경우, 예를 들어, 맥파 정보에서 1 msec의 수치 변화 혹은 파형 상의 모양 변화가 있는 경우, 산출 장치는 이러한 수치 변화를 혈압으로 환산하려면 10 mmHg가 변화되어야 할 지, 아니면, 20 mmHg 가 변화되어야 할 지와 같은 스케일 팩터(scale factor)를 알 수 없다.
- [0076] 산출 장치는 복수의 위치들에서 측정된 맥파 정보, 및 맥파 정보의 측정 위치 별로 정수압에 의해 미리 계산된 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 맥파 정보로부터 혈압 보정치를 추정하는 회귀 방정식(예를 들어, $Y(\text{정수압}) = aX(\text{맥파 정보의 변화량}) + b$) 또는 신경망을 도출할 수 있다. 산출 장치는 도출된 회귀 방정식으로부터 적어도 하나의 파라미터(a, b)를 결정하고, 회귀 방정식의 기울기에 해당하는 파라미터 a를 맥파 정보의 스케일 팩터로 이용할 수 있다. 산출 장치는 정수압을 이용하여 사용자의 맥파 정보의 특성에 따른 혈압의 변화량을 구할 수 있다.
- [0077] 일 실시예에서는 심장의 위치와 맥파를 측정하는 위치 간의 높이 차이에 의해 발생하는 정수압이 변화할 때의 맥파의 모양을 측정하고, 측정된 맥파의 모양에 대응되는 혈압 보정치를 추정기에 미리 학습시킴으로써 사용자의 최종 혈압을 보다 정확하게 산출할 수 있다.
- [0078] 도 7은 일 실시예에 따라 사용자의 일상 생활 중의 자세를 기반으로 사용자의 혈압을 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 7을 참조하면, 산출 장치는 일상 생활 중의 산출 장치는 예를 들어, 다양한 관성 센서들 및 GPS 센서 등을 이용하여 사용자가 현재 수면 중인지 활동 중인지를 판단할 수 있다. 이때, 산출 장치는 사용자의 심장 위치와 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이에 의해 사용자의 기본 혈압이 위치에 영향을 받는지 여부를 판단할 수 있다. 다시 말해, 산출 장치는 사용자의 심장 위치와 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이가 없는 경우, 심장 위치와 맥파 정보의 측정 위치 간에 동일한 압력이 작용하는 것으로 보아 기본 혈압을 사용자의 최종 혈압으로 출력할 수 있다.
- [0079] 또한, 산출 장치는 사용자의 심장 위치와 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이가 있는 경우, 정수압으로 인한 압력 증가(또는 감소)가 발생하므로 기본 혈압이 위치에 영향을 받는 것으로 판단할 수 있다. 산출 장치는 맥파 정보에 대응하는 미리 학습된 혈압 보정치에 의해 기본 혈압을 보정하여 최종 혈압을 산출할 수 있다.
- [0080] 산출 장치는 일상 생활 중에 자연스럽게 사용자의 연속적인 혈압을 측정하여 서버 등에게 전달할 수 있다.
- [0081] 도 8은 다른 실시예에 따른 혈압을 산출하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 산출 장치는 사용자의 일상 생활 중의 자세 변화를 감지할 수 있다(805).
- [0082] 산출 장치는 사용자의 자세를 추정할 수 있다(810).
- [0083] 산출 장치는 단계(810)에서 추정된 자세에 대응하는 맥파 정보를 측정할 수 있다(815).
- [0084] 산출 장치는 사용자의 심장 위치와 자세에 대응하는 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이에 따른 정수압을 계산할 수 있다(820).
- [0085] 산출 장치는 추정된 자세에 대응하는 기준 혈압 보정치를 획득할 수 있다(825).
- [0086] 산출 장치는 추정된 자세에 대응하는 맥파 정보, 및 기준 혈압 보정치에 기초하여, 추정기를 학습시킬 수 있다(830).
- [0087] 산출 장치는 사용자의 맥파 정보를 측정할 수 있다(835).

- [0088] 산출 장치는 사용자의 신체 정보에 기초하여 추정된, 사용자의 기본 혈압을 획득할 수 있다(840).
- [0089] 산출 장치는 기 학습된 추정기를 이용하여, 사용자의 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 결정할 수 있다(845).
- [0090] 산출 장치는 기본 혈압에 혈압 보정치를 적용하여 사용자의 최종 혈압을 산출할 수 있다(850).
- [0091] 산출 장치는 맥파 정보, 및 혈압 보정치 중 적어도 하나를 서버에게 전달할 수 있다(855).
- [0092] 도 9는 다른 실시예에 따른 혈압을 산출하는 장치의 블록도이다. 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따른 산출 장치(900)는 입력부(910), 센서(920), 혈압 추정부(930), 혈압 보상부(940) 및 출력부(950)를 포함할 수 있다.
- [0093] 입력부(910)는 사용자의 신체 정보를 입력받을 수 있다.
- [0094] 센서(920)는 사용자의 맥파 정보를 지속적으로 측정할 수 있다.
- [0095] 혈압 추정부(930)는 예를 들어, 센서(920)에서 측정된 사용자의 맥파 정보를 포함하는 사용자의 신체 정보를 이용하여 사용자의 기본 혈압을 추정할 수 있다. 실시예에 따라서, 혈압 추정부(930)는 통계적 변인들 또는 미리 설정된 혈압 추정 모델을 이용하여 사용자의 기본 혈압을 추정할 수 있다.
- [0096] 혈압 보상부(940)는 지속적으로 측정된 맥파 정보를, 혈압 추정부(930)에서 추정된 사용자의 기본 혈압에 반영하여 보상할 수 있다.
- [0097] 출력부(950)는 보상된 혈압을 최종 혈압으로 출력할 수 있다.
- [0098] 도 10은 다른 실시예에 따른 혈압을 산출하는 장치의 블록도이다. 도 10을 참조하면, 일 실시예에 따른 산출 장치(1000)는 혈압 추정부(1010), 센서(1020), 혈압 보상부(1030) 및 출력부(1040)를 포함한다. 혈압 보상부(1030)는 정수압 계산부(1033) 및 추정기(1036)를 포함할 수 있다.
- [0099] 혈압 추정부(1010)는 센서(1020)에서 측정된 사용자의 맥파 정보를 포함하는 사용자의 신체 정보를 이용하여 사용자의 기본 혈압을 추정할 수 있다.
- [0100] 센서(1020)는 사용자의 맥파 정보를 측정할 수 있다.
- [0101] 정수압 계산부(1033)는 사용자의 심장 위치와 상기 맥파 정보의 측정 위치 간의 높이 차이에 따른 정수압을 계산할 수 있다.
- [0102] 추정기(1036)는 맥파 정보에 대응되는 혈압 보정치를 추정할 수 있다. 추정기(1036)는 심장의 위치와 맥파를 측정하는 위치 간의 높이 차이에 의해 발생하는 정수압이 변화할 때의 맥파의 모양, 기준 혈압 보정치들에 기초하여, 맥파 정보에 대응되는 혈압 보정치를 추정하는 회귀 방정식에 의해 미리 학습될 수 있다.
- [0103] 혈압 보상부(1030)는 혈압 추정부(1010)에서 추정된 기본 혈압을, 추정기(1036)에 의해 추정된 혈압 보정치에 의해 보상할 수 있다.
- [0104] 출력부(1040)는 혈압 보상부(1030)에서 보상된 사용자의 최종 혈압을 출력할 수 있다.
- [0105] 산출 장치(1000)는 정수압을 이용하여 별도의 커프(Cuff) 혈압계 없이도 혈압값을 추정할 수 있다. 산출 장치(1000)는 측정된 정수압과 정수압이 산출된 위치에 대응되는 맥파 정보(예를 들어, 맥파의 모양)를 함께 수집할 수 있다.
- [0106] 산출 장치(1000)는 학습(Training)을 통해 맥파 정보에 대응하는 혈압 보정치를 제공하는 알고리즘을 이용하는 추정기(1036)에 의해 사용자 각각의 맥파 특징에 따른 혈압 변화량을 정확히 구할 수 있다.
- [0107] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소

(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0108] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0109] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

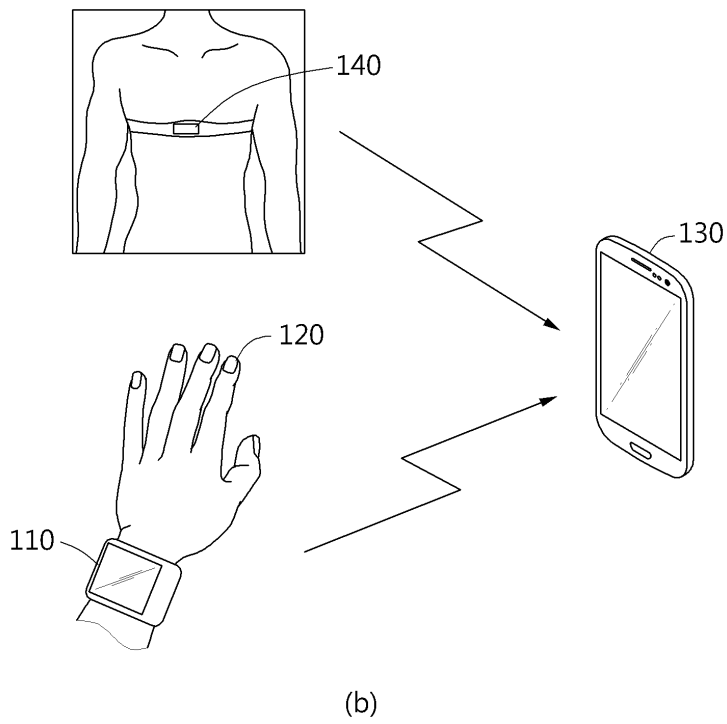
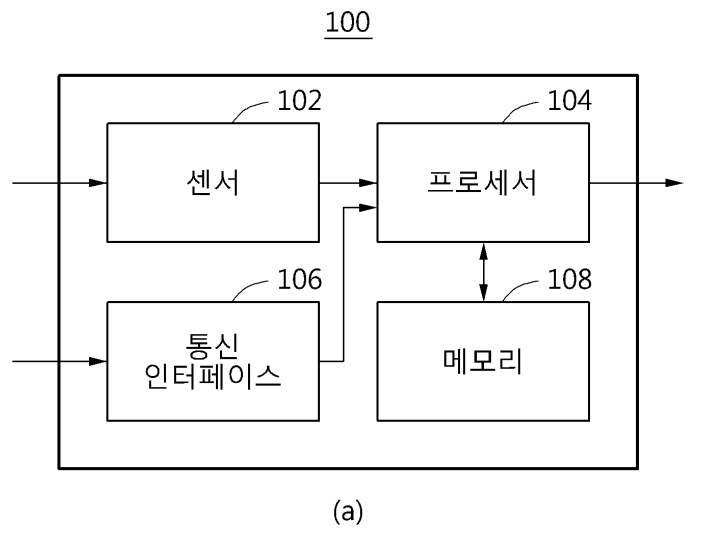
[0110] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

부호의 설명

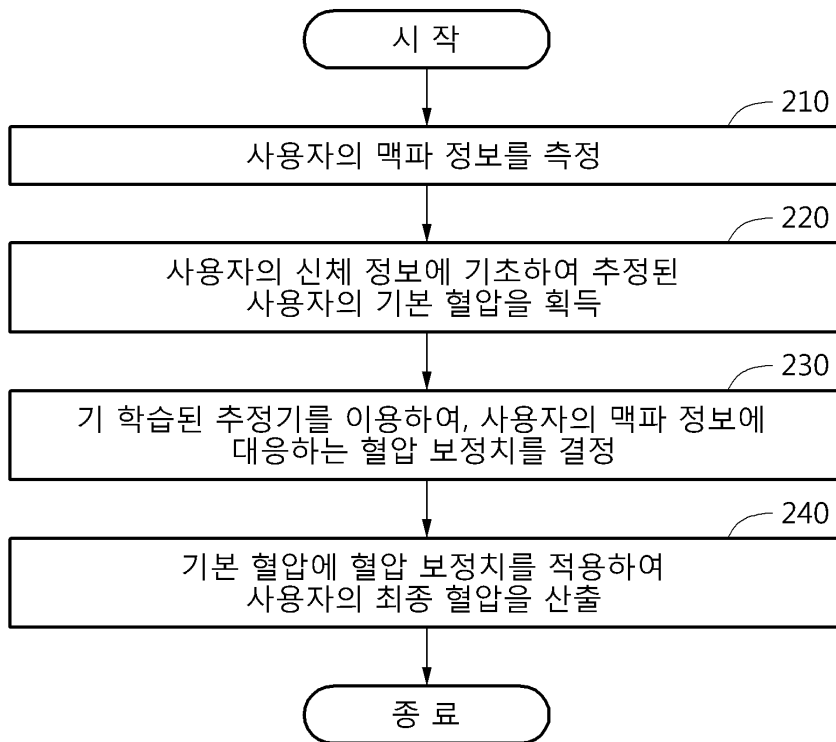
- [0111] 100: 산출 장치
- 102: 센서
- 104: 프로세서
- 106: 통신 인터페이스
- 108: 메모리

도면

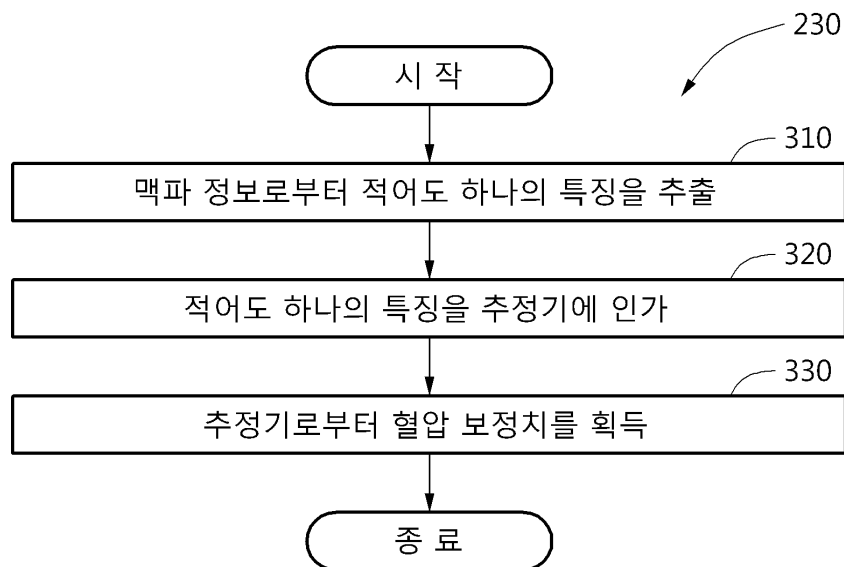
도면1



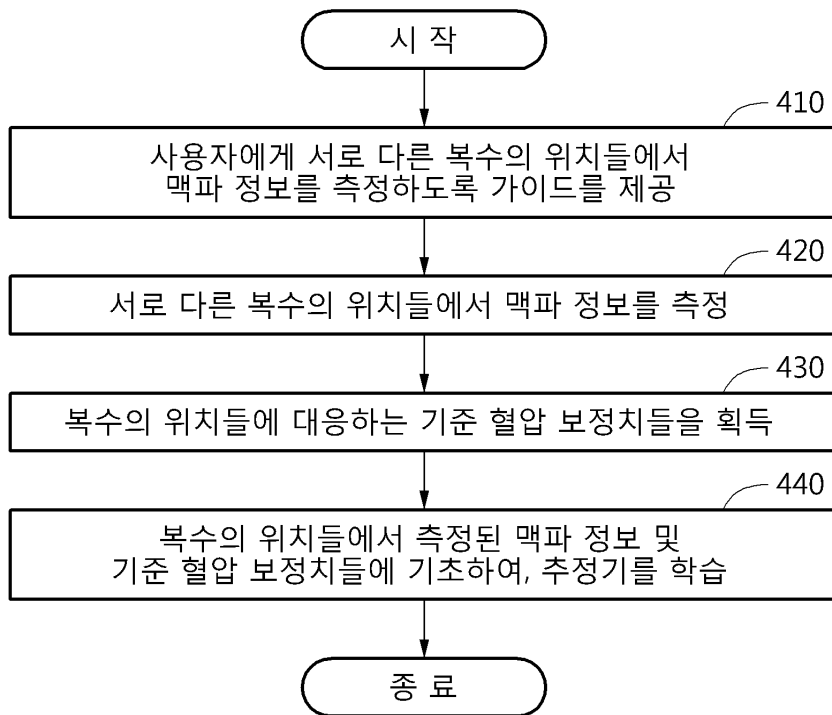
도면2



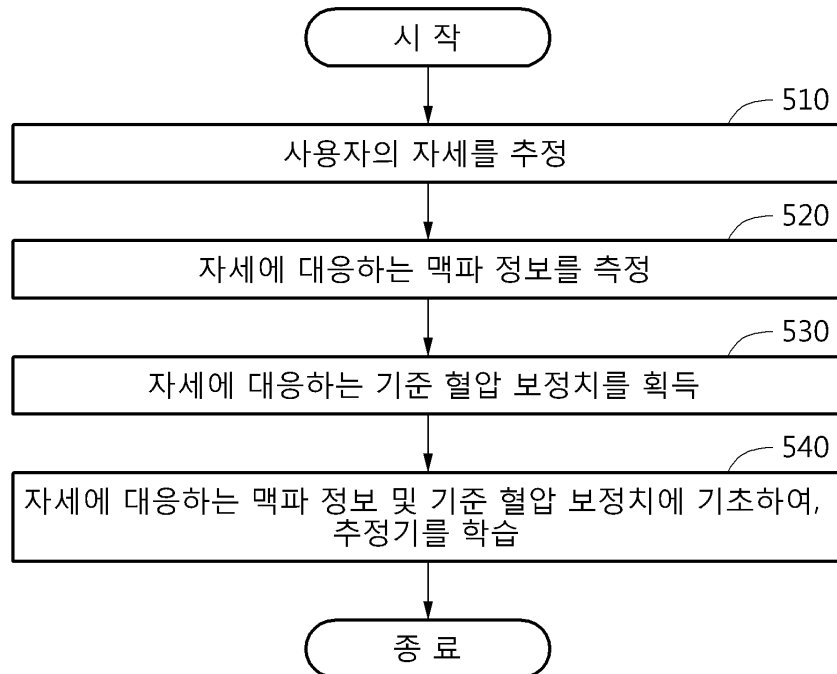
도면3



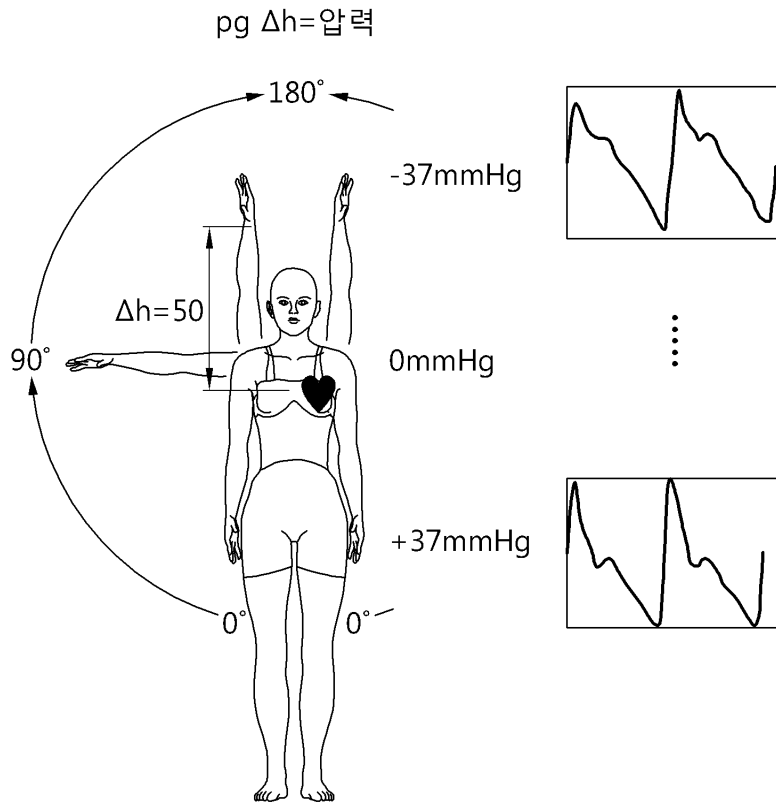
도면4



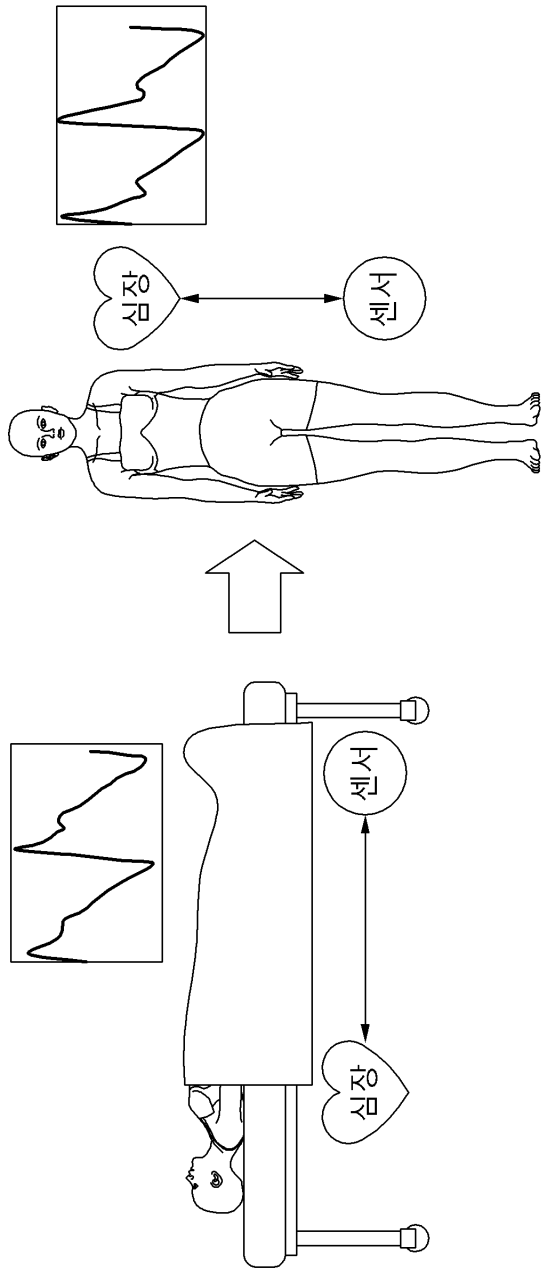
도면5



도면6



도면7



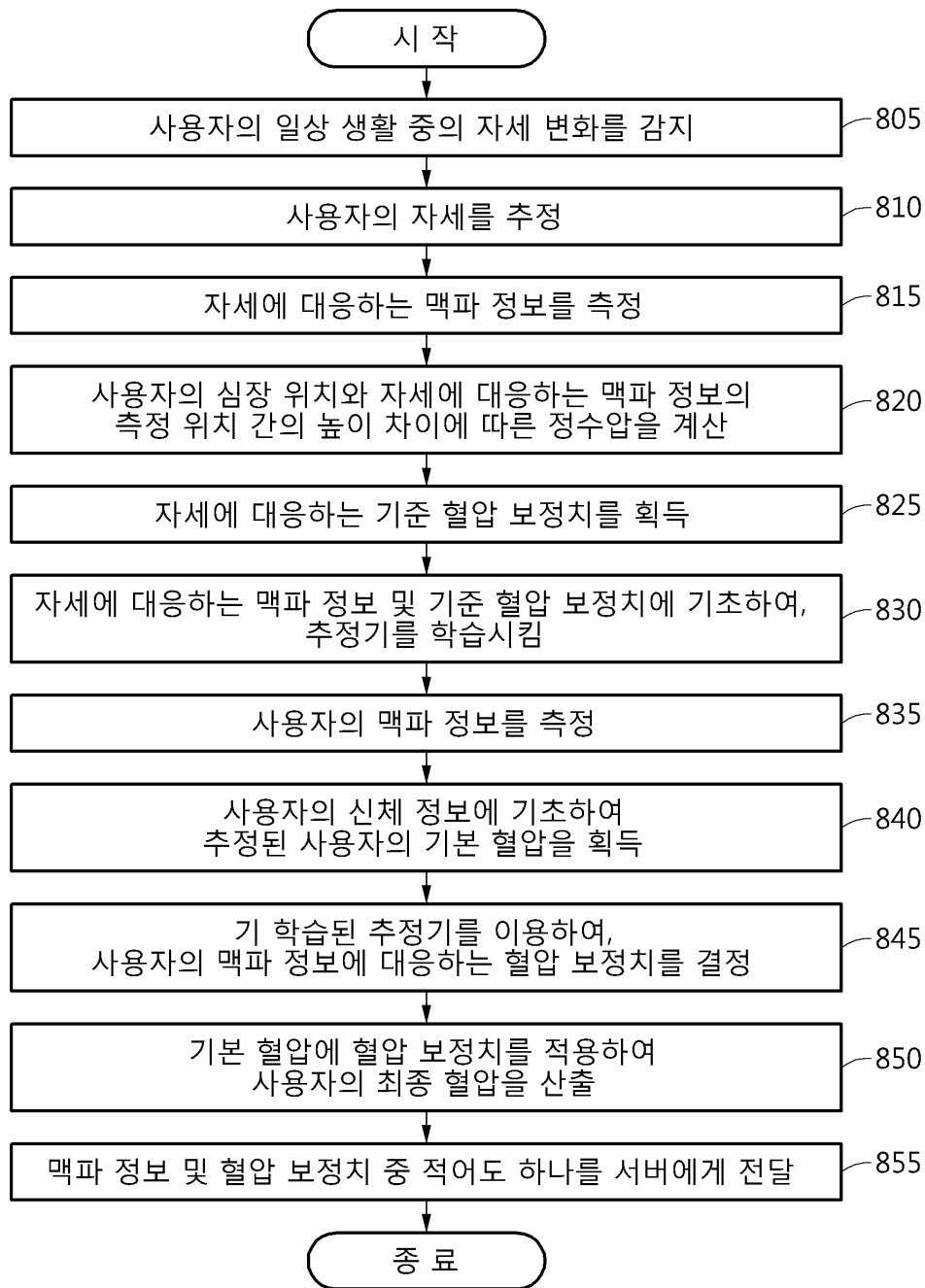
동일 압력

→ 위치 영향 X

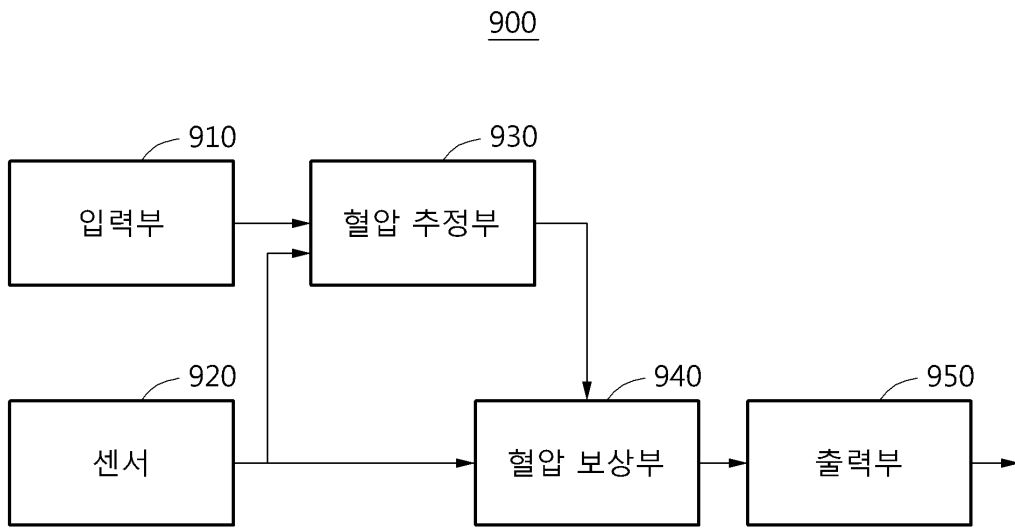
정수압으로 인한
압력 증가

→ 위치 영향 O

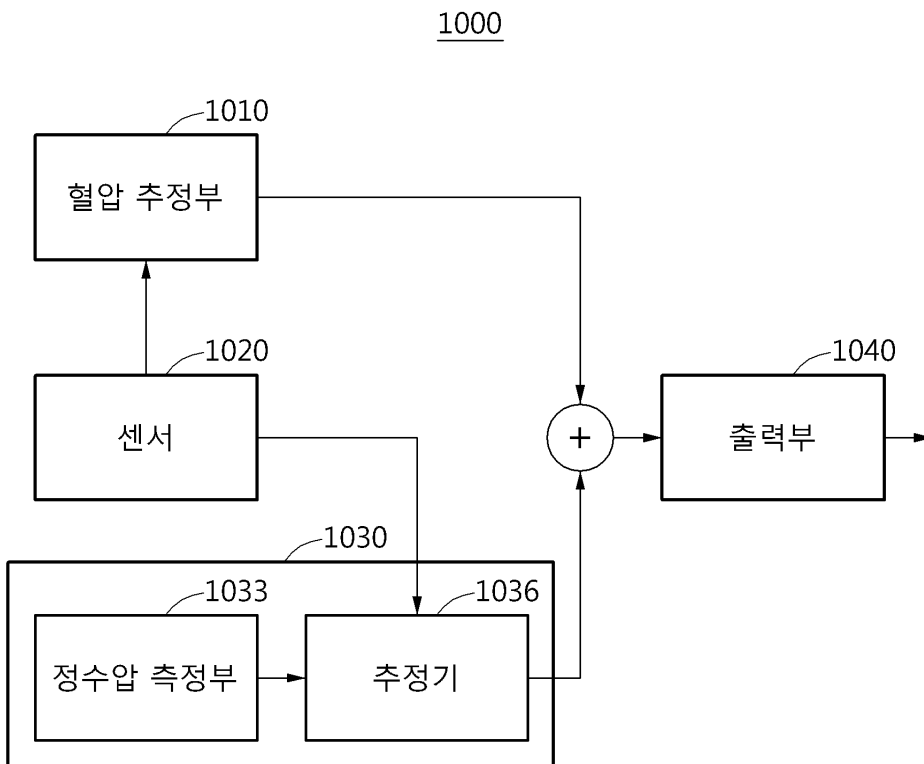
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：用于计算血压的方法和设备		
公开(公告)号	KR1020170073051A	公开(公告)日	2017-06-28
申请号	KR1020150181443	申请日	2015-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM YOUN HO 김연호 KWON YONG JOO 권용주 KWON UI KUN 권의근 NOH SEUNG WOO 노승우 PARK SANG YUN 박상윤		
发明人	김연호 권용주 권의근 노승우 박상윤		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/02108 A61B5/02125 A61B5/7264 A61B5/7235 A61B5/7285 A61B5/1116 A61B5/1118 A61B5/681 A61B5/7267 A61B2560/0238 G16H50/70 A61B5/0022 A61B5/6813		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于测量用户的脉搏波信息并获得用户的基础血压的方法和装置，其基于用户的身体信息推测并产生血压，其中应用与脉搏波相对应的血压状态可以提供使用已经获知用户的估计器来确定基础血压并且产生用户的最终血压的信息。

