(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012 년 1 월 19 일 (19.01.2012)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/008679 A2

(51) 국제특허분류:
A61B 5/02 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002821

(22) 국제출원일: 2011 년 4 월 20 일 (20.04.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0066725 2010 년 7 월 12 일 (12.07.2010) KR
10-2011-0035405 2011 년 4 월 15 일 (15.04.2011) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **조선대학교산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, CHOSUN UNIVERSITY)** [KR/KR]; 광주광역시 동구 서석동 375, 501-759 Gwangju (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **신영숙 (SHIN, Young Suk)** [KR/KR]; 광주광역시 동구 계림 2 동 100-11 금호주상복합 APT 203-502, 501-751 Gwangju (KR).

(74) 대리인: **특허법인 세신 (SESHIN Patent & Law Firm)**; 서울시 금천구 가산동 426-5 월드메르디앙벤처센터 II 207 호, 153-781 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

규칙 4.17 에 의한 선언서:
— 신규성을 해치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언 (규칙 4.17(v))

공개:
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) **Title**: APPARATUS AND METHOD FOR DIAGNOSIS OF INDIVIDUAL CHARACTERISTICS BASED ON OSCILLOMETRIC ARTERIAL BLOOD PRESSURE MEASUREMENT

(54) **발명의 명칭** : 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법

(57) **Abstract**: The present invention relates to an apparatus and a method for the diagnosis of individual characteristics on the basis of an oscillometric arterial blood pressure measurement. According to the present invention, the apparatus for the diagnosis of individual characteristics on the basis of an oscillometric arterial blood pressure measurement provides: a pressure detection sensor portion for detecting cuff pressure including the effect of a pulse wave; a pulse wave extraction portion for extracting the pulse wave signal of an artery from the cuff pressure detected at the pressure detection sensor portion; a pulse wave amplitude detection portion for dividing the pulse wave signal extracted at the pulse wave extraction portion into a plurality of window areas and detecting the minimum amplitude at each window area;and an individual characteristics diagnosis portion for diagnosing individual characteristics by using the minimum amplitude at each window area detected at the pulse wave amplitude detection portion, thereby enabling diagnosis of individual characteristics using pulse wave information in the measurement of blood pressure.

(57) **요약서**: 본 발명은 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치는 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 압력 검출 센서부와, 상기 압력 검출 센서부에서 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 맥파 추출부와, 상기 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 맥파 진폭 검출부와, 상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 개인 특성 진단부를 제공함으로써,혈압 측정시의 맥파 정보를 이용하여 개인적인 특성을 진단할 수 있다.

WO 2012/008679 A2

명세서

발명의 명칭: 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법

기술분야

[1] 본 발명은 오실로매트릭(oscillometric) 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법에 관한 것으로, 상세하게는 복수의 윈도우 구간에 해당하는 맥파 신호로부터 검출된 각각의 최소 진폭값들을 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 개인적인 특성을 진단하여 맞춤 의료를 제공하기 위한 연구가 활발해지고 있다. 특히 혈압을 이용하여 개인적인 특성을 진단할 수 있다면, 고혈압, 콩팥 질환 또는 당뇨병 등을 가진 환자에게 맞춤 치료를 제공하는데 도움이 될 것이다.

[3] 일반적으로 혈압 측정의 방법은 일반적으로 침습(invasive) 방법과 비침습(non-invasive) 방법으로 분류된다. 침습 방법은 동맥 내부로 캐뉼라 침을 삽입하는 직접 측정 방법으로 환자들이 싫어하며 또한 감염을 일으킬 수 있다. 한편 비침습 방법은 청진 방법과 오실로매트릭 방법으로 분류된다. 청진 방법은 장기적인 측정에 적합하지 않으며 전문가에 의해서만 이용될 수 있다는 문제점이 있어 오실로매트릭 방법이 개발되었다. 이 오실로매트릭 방법은 청진기 방법과 유사하지만, 커프 내부의 압력 진동을 기록하기 위하여 청진기 대신에 압력 센서를 이용한다.

[4] 그러나 지금까지의 오실로매트릭 동맥 혈압 측정의 개선은 개인적인 특성을 고려하지 않고 고혈압 및 저혈압을 정확하게 측정하는데 초점이 맞추어져 있었다. 따라서 개인적인 특성을 고려하지 않는 종래의 혈압 측정 방법은 질병 등으로부터 유래할 수 있는 혈압의 비정상적인 패턴을 검출할 수 없었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 상술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 복수의 윈도우 구간에 해당하는 맥파 신호로부터 검출된 각각의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[6] 또한, 본 발명은 동일한 피측정자로부터 얻어진 복수의 맥파 신호들을 이용하여 정규화를 수행하여 구한 피측정자의 정규화된 패턴 신호를 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[7] 또한, 본 발명은 피측정자의 복수의 정규화된 패턴 신호를 평균화하여 개인적인 특성을 진단하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[8] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치는 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 압력 검출 센서부와, 상기 압력 검출 센서부에서 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 맥파 추출부와, 상기 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 맥파 진폭 검출부와, 상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 개인 특성 진단부를 제공한다.

[9] 상기 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치는 동일의 피측정자로부터 얻어진 상기 맥파 추출부로부터 추출된 복수의 맥파 신호들을 이용하여 피측정자의 정규화된 맥파 신호를 생성하여 상기 맥파 진폭 검출부로 출력하는 맥파 신호 정규화부를 더 포함하고, 상기 맥파 진폭 검출부는 상기 맥파 신호 정규화부로부터 출력된 정규화된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 것이 바람직하다.

[10] 상기 개인 특성 진단부는 피측정자마다 상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 해당 윈도우 구간마다 평균화하여 개인적인 특성을 진단할 수 있다.

[11] 상기 맥파 신호 정규화부는 상기 맥파 추출부로부터 추출된 복수의 맥파 신호들을 각각 제곱하여 더한 값을 루트한 것을 이용하여 정규화하는 것이 바람직하다.

[12] 상기 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할시 윈도우의 개수는 최소 진동 파형 수와 최대 기간의 1회 맥박을 포함하는 맥박 진동 파형 수에 기초하여 얻어지는 것이 바람직하다.

[13] 상기 개인 특성 진단부는 상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 또는 평균화된 최소 진폭값에서 가장 큰 값이 측정 주기의 1/3 내에 있으면 피측정자에게 고혈압이 있는 것으로 진단할 수 있다.

[14] 상기 개인 특성 진단부는 상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 및 최대 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단할 수 있다.

[15] 본 발명에 따른 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법는 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 커프로부터 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 단계와, 상기 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를

추출하는 단계와, 상기 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 단계와, 상기 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 단계를 제공함으로써, 상술한 목적을 달성할 수 있다.

[16] 본 발명에 따른 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치는 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 압력 검출 센서부와, 상기 압력 검출 센서부에서 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 맥파 추출부와, 상기 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 맥파 진폭 검출부와, 상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성 패턴을 생성하는 개인 패턴 생성부와, 상기 개인 패턴 생성부에 의해 생성된 개인적인 특성 패턴을 저장하는 저장부와, 상기 저장부에 저장된 개인적인 특성 패턴과 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 커프의 커프압을 이용하여 측정된 특성 패턴을 비교하여 개인적인 특성 변화를 진단하는 개인 특성 변화 진단부를 제공함으로써, 상술한 목적을 달성할 수 있다.

[17] 본 발명에 따른 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치는 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 커프로부터 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 단계와, 상기 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 단계와, 상기 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 단계와, 상기 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성 패턴을 생성하는 단계와, 상기 생성된 개인적인 특성 패턴을 저장하는 단계와, 상기 저장된 개인적인 특성 패턴과 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 상기 커프의 커프압을 이용하여 측정된 특성 패턴을 비교하여 개인적인 특성 변화를 진단하는 단계를 제공함으로써, 상술한 목적을 달성할 수 있다.

발명의 효과

[18] 상술한 구성들에 의해, 본 발명은 혈압 측정시의 맥파 정보를 이용하여 개인적인 특성을 진단할 수 있다.

[19] 또한, 본 발명은 동일한 피측정자로부터 얻어진 복수의 맥파 신호들을 이용하여 정규화함으로써, 동일한 피측정자의 각 측정 횟수마다 변화를 보이는 맥파 신호들의 변화를 감소시켜 개인적인 특성을 정확하게 진단하는 것이 가능하다.

[20] 또한, 본 발명은 해당 윈도우 구간마다 최소 진폭값들 및/또는 최대 진폭값들을 평균화하여 개인적인 특성을 진단함으로써 측정 오차를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[21] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한

개인적인 특성 진단 장치를 도시한 도면이다.

[22] 도 2는 도 1에 도시된 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법을 도시한 흐름도이다.

[23] 도 3은 복수의 피측정자에 대하여 각 5회에 걸쳐 측정된 데이터들이 기록된 도면이다.

[24] 도 4는 도 1에 도시된 커프의 압력 신호를 도시한 도면이다.

[25] 도 5는 도 1의 도시된 맥파 추출부에서 추출된 맥파 신호를 도시한 도면이다.

[26] 도 6은 하나의 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 및 최대 진폭값이 도시된 도면이다.

[27] 도 7은 동일한 피측정자의 각 윈도우에서 검출된 최소 진폭값 및 및 정규화된 맥파 신호를 이용하여 각 윈도우에서 검출된 최소 진폭값이 도시된 도면이다.

[28] 도 8은 도 3에 도시된 피측정자들 중에서 수축기 혈압의 고혈압 군에 속하는 개인적인 특성 패턴이 도시된 도면이다.

[29] 도 9는 도 3에 도시된 피측정자들 중에서 수축기 혈압의 정상군에 속하는 개인적인 특성 패턴이 도시된 도면이다.

[30] 도 10은 도 1에 도시된 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법의 제2 실시예를 도시한 흐름도이다.

[31] 도 11은 동일한 측정자의 각 윈도우에서 검출된 최소 진폭값 및 최대 진폭값이 도시된 도면이다.

[32] 도 12는 도 3에 도시된 피측정자들 중에서 이완기 혈압의 고혈압 군에 속하는 개인적인 특성 패턴이 도시된 도면이다.

[33] 도 13은 도 3에 도시된 피측정자들 중에서 이완기 혈압의 정상군에 속하는 개인적인 특성 패턴이 도시된 도면이다.

[34] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치를 도시한 도면이다.

[35] 도 15는 도 14에 도시된 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법을 도시한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[36] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법을 상세하게 설명한다.

[37] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치를 도시한 도면이다.

[38] 심장은 박동할 때마다 동맥을 따라 혈액을 밀어내며, 이러한 혈액의 흐름으로 인하여 동맥이 팽창과 이완을 되풀이하게 되는데 이를 맥박이라고 한다. 혈압을 측정하기 위한 방법 중의 하나인 오실로매트릭(oscillometric) 방법은 일반적으로 심장 수축시 및 심장 확장시의 선형적 또는 단계적으로 팔 등의 혈관 압력을 측정하고, 측정된 압력으로부터 맥파 신호를 추출하여 최대 혈압(수축기 혈압)

및 최소 혈압(이완기 혈압)을 구한다.

[39] 도 1에 도시된 바와 같이, 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치(100)는 커프(110), 압력 검출 센서부(120), 맥파 추출부(130), 맥파 신호 정규화부(140), 맥파 진폭 검출부(150), 개인 특성 진단부(160), 저장부(170) 및 디스플레이부(180)를 포함한다.

[40] 커프(110)는 혈압을 측정할 때 측정 부위에 감겨지는 것으로, 주로 팔 또는 팔목 등에 감겨지며 내부 배관(미도시됨)을 통해 가압 펌프(미도시됨) 및 배기 밸브(미도시됨) 등과 연결된다.

[41] 압력 검출 센서부(120)는 내부 배관을 통해 커프(110)와 연결되어 맥파의 영향을 포함하는 커프압, 즉 커프(110)의 압력을 검출한다.

[42] 맥파 추출부(130)는 압력 검출 센서부(120)에서 검출된 커프압으로부터 전 구간의 동맥의 맥파 신호를 추출한다. 한편, 맥파 신호의 정규화를 위하여 동일한 피측정자로부터 복수의 맥파 신호를 얻고자 하는 경우 맥파 추출부(130)에서 추출된 맥파 신호는 저장부(170)의 맥파 신호 저장 영역에 저장된다.

[43] 맥파 신호 정규화부(140)는 동일한 피측정자의 각 측정 횟수마다 변화를 보이는 맥파 신호들의 변화를 감소시키기 위하여, 동일한 피측정자로부터 얻어진 맥파 추출부(130)로부터 추출된 복수의 맥파 신호들을 정규화(normalization)하여 피측정자의 정규화된 맥파 신호를 출력한다.

[44] 맥파 진폭 검출부(150)는 맥파 추출부(130)로 입력된 맥파 신호 또는 피측정자의 정규화된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간마다 각각 최소 진폭값(MIAP : Minimum Amplitude Pulse) 및 최대 진폭값(MXAP : Maximum Amplitude Pulse)을 검출한다.

[45] 개인 특성 진단부(160)는 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 및/또는 최대 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단한다.

[46] 저장부(170)는 맥파 신호의 정규화를 위하여 동일한 피측정자로부터 복수의 맥파 신호를 얻고자 하는 경우에 이용될 수 있다. 이 경우 맥파 추출부(130)에서 추출된 맥파 신호가 저장부(170)의 맥파 신호 저장 영역에 저장된다.

[47] 디스플레이부(180)는 개인 특성 진단부(160)에서 진단된 개인적인 특성 정보, 즉, 피측정자의 고혈압, 콩팥 질환 및 당뇨병 등의 정보 등을 표시할 수 있다.

[48] 한편, 도 1에 도시된 개인적인 특성 진단 장치(100)는 혈압계 등의 하나의 장치로 구현될 수도 있지만, 커프(110), 압력 검출 센서부(120) 및 맥파 추출부(130)를 포함하는 혈압계와, 맥파 신호 정규화부(140), 맥파 진폭 검출부(150), 개인 특성 진단부(160), 저장부(170) 및 디스플레이부(180)를 포함하는 컴퓨터/모니터로 구분되어 실시될 수도 있다.

[49] 도 2는 도 1에 도시된 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법을 도시한 흐름도이고, 도 3은 복수의 피측정자에 대하여 각 5회에

걸쳐 측정된 데이터들이 기록된 도면이고, 도 4는 도 1에 도시된 커프의 압력 신호를 도시한 도면이고, 도 5는 도 1의 도시된 맥파 추출부에서 추출된 맥파 신호를 도시한 도면이고, 도 6은 하나의 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 및 최대 진폭값이 도시된 도면이고, 도 7은 동일한 측정자의 각 윈도우에서 검출된 최소 진폭값 및 정규화된 맥파 신호를 이용하여 각 윈도우에서 검출된 최소 진폭값이 도시된 도면이고, 도 8은 도 3에 도시된 피측정자들 중에서 수축기 혈압의 고혈압 군에 속하는 개인적인 특성 패턴이 도시된 도면이고, 도 9는 도 3에 도시된 피측정자들 중에서 수축기 혈압의 정상군에 속하는 개인적인 특성 패턴이 도시된 도면이다.

[50] 이하에서는 도 2에 도시된 흐름도의 설명뿐만 아니라 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반하여 개인적인 특성을 진단할 수 있음을 함께 설명하고자 한다.

[51] 커프(110)가 인체 팔 또는 팔목 등에 감겨지고, 개인적인 특성 진단 장치(100)가 혈압을 측정하기 위해 동작하면, 압력 검출 센서부(120)를 통해 커프압이 검출된다(S202). 압력 검출 센서부(120)에서 검출된 커프압 신호가 도 4에 도시되어 있다.

[52] 압력 검출 센서부(120)에서 검출된 커프압은 맥파 추출부(130)에서 전 구간의 동맥의 맥파 신호가 추출된다(S204). 맥파 추출부(130)에서 추출된 맥파 신호가 도 5에 도시되어 있다. 이 맥파 신호는 압력 검출 센서부(120)로부터 순차적으로 입력되는 커프압의 차분 정보를 이용하며, 또한 차분 정보에 포함된 커프압의 평균 감압량의 영향을 제거하는 것에 의해 추출될 수 있다.

[53] 그리고 동일한 피측정자로부터 복수의 맥파 신호를 얻을 때까지 맥파 추출부(120)에서 추출된 맥파 신호는 저장부(170)에 저장될 수 있다(S206). 각 피측정자에 대하여 5회에 걸쳐 측정된 데이터들이 도 3에 도시되어 있다.

[54] 즉, 저장부(170)에는 커프압으로부터 추출된 맥파 신호 및 맥파 신호의 진동 파형 수가 저장되며, 아울러 피측정자의 나이 및 성별과 또한 청진기를 통해 간호사에 의해 측정된 최대 혈압(수축기 혈압) 및 최소 혈압(이완기 혈압)이 저장될 수 있다. 또한 각 피측정자로부터 복수 회에 걸쳐 각각의 데이터, 즉 복수 회에 걸쳐 맥파 추출부(130)에서 추출된 맥파 신호, 커프압으로부터 추출된 맥파 신호 및 청진기를 통해 측정된 최대 혈압 및 최소 혈압이 저장부(170)에 저장될 수 있다.

[55] 본 발명에서의 양호한 개인적인 특성 정보를 얻기 위하여, 측정실은 정확한 혈압을 측정할 수 있도록 조성되는 것이 바람직하며, 피측정자들도 대기실 등에서 충분한 안정을 취하는 것이 바람직하다. 도 3에 도시된 표의 데이터는 피측정자가 15분 동안 대기실에서 안정을 취한 후 1분 동안의 측정과 1분 동안의 휴식의 주기로 반복하여 얻은 데이터이나, 휴식을 취한 후 랜덤하게 얻을 수도 있다.

[56] 도 3에서 동일한 피측정자들은 5회 측정한 진동 파형수가 유사함을 알 수 있다. 이것은 동일한 피측정자는 유사한 크기의 맥파 신호를 갖는다는 것을 의미한다.

[57] 동일한 피측정자를 위한 측정 횟수가 N회에 도달하면, 맥파 신호 정규화부(140)는 동일한 피측정자의 각 측정 횟수마다 변화를 보이는 맥파 신호들의 변화를 감소시키기 위하여 정규화(normalization)를 수행한다(S208). 즉, 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반하여 개인적인 특성을 좀 더 정확하게 진단할 수 있음을 보여주는 데이터를 얻기 위하여 저장부(170)에 저장된 동일한 피측정자에 대한 복수의 맥파 신호에 대하여 정규화를 수행한다.

[58] 맥파 신호 정규화부(140)에서의 정규화는 아래의 수학식 1에 기초하여 피측정자에 대응하는 맥파 신호를 정규화할 수 있다.

[59] 먼저, 얻어진 총 데이터들의 수(도 3에서는 60임)를 W라 하고, 피측정자의 수(도 3에는 피측정자의 수가 12명으로 도시되어 있음)를 N로 표현하여, $W=\{W_i\}_{i=1}^{N}$ 를 얻을 수 있다. 그리고 동일한 피측정자로부터 얻어진 맥파 신호들은 $W_i=\{W_{ij}\}_{j=1}^{N_i}$ 로 표현될 수 있으며, 맥파 신호(W_{ij})는 i번째 피측정자의 j번째 맥파 신호를 의미한다.

[60] 수학식 1

$$\phi=sqrt(\sum_{j=1}^{N_i}(w_{ij})^2)$$

[61]

$$W_i^*=W_i/\phi$$

[62] 여기서, 동일한 피측정자의 맥파 크기값 φ는 동일한 피측정자의 맥파 신호들을 각각 제곱하여 더한 값을 루트화한 값이다. 그리고 정규화된 맥파 신호 Wi^*는 피측정자의 맥파 신호들을 맥파 크기값 φ로 나눈 정규화된 맥파 신호들이다.

[63] 맥파 진폭 검출부(150)는 맥파 신호 정규화부(140)에서 얻는 정규화된 맥파 신호의 전 구간을 복수의 윈도우 구간으로 구분한다(S210). 이 경우, 특징 윈도우의 개수는 각 피측정자의 정규화된 맥파 신호의 최소 진동 파형 수(도 3의 피측정자 S1의 경우 최소 진동 파형 수는 9004임) 및 1회 맥박이 발생되는 진동 파형수에 기초하여 정해진다. 또한, 진단하고자 하는 피측정자의 사상(mapping) 윈도우간의 특징들을 비교하기 위해서는 모든 정규화된 맥파 신호들이 동일 윈도우 개수로 나누어지는 것이 바람직하다.

[64] 특징 윈도우의 개수(FW)는 두 개의 파라미터에 의해 결정될 수 있다. 최소 진동 파형수를 α라하고, 최대 기간의 1회 맥박을 포함하는 맥박 진동 파형 수를 β라고 하면, 특징 윈도우의 개수(FW)는 아래의 수학식 2에 의해 산출될 수 있다.

[65] 수학식 2

$$\alpha=min\{W_{ij}\}^{N_i}$$

[66] $$FW=\alpha/\beta$$

[67] 위의 수학식 2를 이용하여 본 발명에서는 맥파 신호 정규화부(140)에서 얻는 정규화된 맥파 패턴의 전 구간을 29개의 윈도우 구간으로 구분하였다.

[68] 그리고 맥파 진폭 검출부(150)는 복수의 윈도우 구간에서 각각 최소 진폭값을 검출한다(S212). 하나의 윈도우 구간에서의 각각의 최소 진폭값이 도 6에 도시되어 있다. 도 6에 도시된 맥파 신호 중에서 최상단의 영역이 최대 진폭값이고 최하단에 표시된 영역이 최소 진폭값을 의미한다. 따라서 하나의 윈도우 구간에는 적어도 1회의 맥파 신호가 포함되어야 하며, 하나의 윈도우 구간에 복수회의 맥파 신호가 있는 경우에는 그 중에서 가장 작은 값이 최소 진폭값이 된다. 여기서 최소 진폭값을 검출한다고 하였으나, 단순히 최소 진폭값만으로 개인적인 특성을 파악하는 경우뿐만 아니라, 진단하고자 하는 개인적인 특성에 따라 최대 진폭값 또는 하나의 윈도우 구간의 진폭값들을 평균화한 평균 진폭값(MAP : Mean Amplitude Pulse)을 이용하는 경우도 포함한다.

[69] 본 발명에서는 맥파 신호 정규화부(140)에서 얻는 정규화된 맥파 패턴의 전 구간을 29개의 윈도우 구간으로 구분하여, 각 윈도우에서의 최소 진폭값을 검출한다. 동일한 피측정자의 각 윈도우에서 검출된 최소 진폭값들이 도 7(a)에 도시되어 있고, 맥파 신호 정규화부(140)에서 정규화된 맥파 신호를 이용한 최소 진폭값들이 도 7(b)에 도시되어 있다.

[70] 개인 특성 진단부(160)는 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단한다(S214). 바람직하게는 개인 특성 진단부(160)는 피측정자마다 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값들을 해당 윈도우 구간마다 평균화하여 개인적인 특성을 진단한다. 이 평균화된 최소 진폭값들이 개인적인 특성 패턴으로 도 8 및 도 9에 도시되어 있다. 도 8에는 수축기 혈압에서 고혈압으로 진단된 피측정자들(P1 내지 P4)의 개인적인 특성 패턴이 도시되어 있으며, 도 9에는 수축기 혈압에서 정상적으로 진단된 피측정자들(P5 내지 P8)의 개인적인 특성 패턴이 도시되어 있다.

[71] 도 8 및 도 9에서 알 수 있듯이, 고혈압이 있는 것으로 진단된 대상들의 경우 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 평균화된 최소 진폭값 중에서 가장 큰 값이 측정 주기의 1/3 내에 있다.

[72] 상술한 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치 및 방법은 아래의 표 1을 통하여 유효하게 활용할 수 있음을 알 수 있다.

[73] 표 1

피측정자	도 3에 도시된 수축기 혈압(mmHg)	신경망을 이용하여 변환된 수축 혈압(mmHg)
P1	139	133
	135	145
P2	134	133
	131	127
P3	140	134
	135	121
P4	131	124
	130	128
P5	112	113
	114	109
P6	103	107
	108	107
P7	104	105
	108	98
P8	97	92
	99	94

[74] 위의 표 1의 제1 열은 피측정자를 나타내고, 제2 열은 도 3에 도시된 간호사에 의해 측정된 수축 혈압을 나타내며, 제3 열은 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값에서 가장 큰 값을 신경망(Neural Network)을 이용하여 역으로 변환한 경우의 수축 혈압을 나타낸다.

[75] 표 1을 통해 알 수 있듯이, 도 3에 도시된 간호사에 의해 측정된 수축 혈압과 신경망을 이용하여 변환된 수축 혈압과는 오차가 다소 있으나, 일반적인 혈압계에 의한 오실로매트릭 동맥 혈압 측정 방법 역시 중간값으로부터 수축 혈압과 확장 혈압을 산출하고 있어 오차의 범위가 상당히 크므로, 본 발명은 유용하게 적용될 수 있으며, 또한 이러한 오차는 다수의 측정 데이터로부터 편차가 큰 측정 데이터를 제거하는 등의 방법을 통해 줄일 수 있다.

[76] 따라서 본 발명에 따른 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 또는 평균화된 최소 진폭값을 이용한 개인적인 특성을 진단하는 것은 매우 유용하다.

[77] 도 10은 도 1에 도시된 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법의 제2 실시예를 도시한 흐름도이고, 도 11은 동일한 측정자의 각

윈도우에서 검출된 최소 진폭값 및 최대 진폭값이 도시된 도면이고, 도 12는 도 3에 도시된 피측정자들 중 이완기 혈압에서 고혈압 군에 속하는 개인적인 특성 패턴이 도시된 도면이고, 도 13은 도 3에 도시된 피측정자들 중 이완기 혈압에서 정상군에 속하는 개인적인 특성 패턴이 도시된 도면이다.

[78] 도 10에 도시된 흐름도 중에서 커프압을 검출하는 단계(S202)에서부터 정규화된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 구분하는 단계(S210)는 도 2에 도시된 흐름도와 동일하다.

[79] 그리고 맥파 진폭 검출부(150)는 복수의 윈도우 구간에서 각각 최소 진폭값 및 최대 진폭값을 검출한다(S1002). 이미 설명한 도 6에 하나의 윈도우 구간에서의 각각의 최소 진폭값 및 최대 진폭값이 도시되어 있다. 도 6에 도시된 맥파 신호 중에서 최상단의 영역이 최대 진폭값이고 최하단에 표시된 영역이 최소 진폭값을 의미한다. 따라서 하나의 윈도우 구간에는 적어도 1회의 맥파 신호가 포함되어야 하며, 하나의 윈도우 구간에 복수회의 맥파 신호가 있는 경우에는 그 중에서 가장 큰 값이 최대 진폭값이 되고 가장 작은 값이 최소 진폭값이 된다. 한편, 맥파 진폭 검출부(150)는 진단하고자 하는 개인적인 특성에 따라 하나의 윈도우 구간의 진폭값들을 평균화한 평균 진폭값을 더 얻을 수 있다.

[80] 본 발명에서는 맥파 신호 정규화부(140)에서 얻는 정규화된 맥파 패턴의 전 구간을 29개의 윈도우 구간으로 구분하여, 각 윈도우에서의 최소 진폭값 및 최대 진폭값을 검출한다. 동일한 피측정자의 각 윈도우에서 검출된 최소 진폭값 및 최대 진폭값이 도 13에 도시되어 있다.

[81] 개인 특성 진단부(160)는 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 및 최대 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단한다(S1004). 바람직하게는 개인 특성 진단부(160)는 피측정자마다 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값들 및 최대 진폭값들을 해당 윈도우 구간마다 평균화하여 개인적인 특성을 진단한다. 이미 설명한 바와 같이, 이 평균화된 최소 진폭값들이 개인적인 특성 패턴으로 도 8 및 도 9에 도시되어 있다. 도 8에는 수축기에서 고혈압으로 진단된 피측정자들(P1 내지 P4)의 개인적인 특성 패턴이 도시되어 있으며, 도 9에는 정상적으로 진단된 피측정자들(P5 내지 P8) 개인적인 특성 패턴이 도시되어 있다. 또한, 이 평균화된 최대 진폭값들이 개인적인 특성 패턴으로 도 12 및 도 13에 도시되어 있다. 도 12에는 이완기에서 고혈압(90 내지 99mmHg)과 의사 고혈압(80 내지 89mmHg)으로 진단된 피측정자들(P9 내지 P12)의 개인적인 특성 패턴이 도시되어 있으며, 도 13에는 정상적으로 진단된 피측정자들(P5 내지 P8) 개인적인 특성 패턴이 도시되어 있다.

[82] 이미 설명한 바와 같이, 도 8에 있어서의 수축기 고혈압이 있는 것으로 진단된 대상들의 경우 도 9의 정상적으로 진단된 대상들에 달리 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 평균화된 최소 진폭값 중에서 가장 큰 값이 측정 주기의 1/3 내에 있다. 또한, 도 12 및 도 13에서 알 수 있듯이,

도 12에 있어서의 이완기 고혈압이 있는 것으로 진단된 대상들의 경우 도 13의 정상적으로 진단된 대상들과 달리 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 평균화된 최대 진폭값 중에서 가장 작은 값이 측정 주기의 10 내지 14 윈도우에 집중되어 있다.

[83] 따라서 본 발명에 따른 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 또는 평균화된 최소 진폭값뿐만 아니라 각 윈도우 구간에서의 최대 진폭값 또는 평균화된 최소 진폭값을 이용하면, 개인적인 특성을 더 정확하게 진단할 수 있다.

[84] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치를 도시한 도면이다.

[85] 도 14에 도시된 바와 같이, 개인적인 특성 진단 장치(100)는 도 1에 도시된 커프(110), 압력 검출 센서부(120), 맥파 추출부(130), 맥파 신호 정규화부(140), 맥파 진폭 검출부(150) 및 디스플레이부(180) 이외에 개인 패턴 생성부(1410), 저장부(1420) 및 개인 특성 변화 진단부(1430)를 포함한다.

[86] 커프(110)는 혈압을 측정할 때 측정 부위에 감겨지는 것으로, 주로 팔 또는 팔목 등에 감겨지며 내부 배관(미도시됨)을 통해 가압 펌프(미도시됨) 및 배기 밸브(미도시됨) 등과 연결된다.

[87] 압력 검출 센서부(120)는 내부 배관을 통해 커프(110)와 연결되어 맥파의 영향을 포함하는 커프압, 즉 커프(110)의 압력을 검출한다.

[88] 맥파 추출부(130)는 압력 검출 센서부(120)에서 검출된 커프압으로부터 전 구간의 동맥의 맥파 신호를 추출한다. 한편, 맥파 신호의 정규화를 위하여 동일한 피측정자로부터 복수의 맥파 신호를 얻고자 하는 경우 맥파 추출부(130)에서 추출된 맥파 신호는 저장부(1420)의 맥파 신호 저장 영역에 저장된다.

[89] 맥파 신호 정규화부(140)는 동일한 피측정자의 각 측정 횟수마다 변화를 보이는 맥파 신호들의 변화를 감소시키기 위하여, 동일한 피측정자로부터 얻어진 맥파 추출부(130)로부터 추출된 복수의 맥파 신호들을 정규화(normalization)하여 피측정자의 정규화된 맥파 신호를 출력한다.

[90] 맥파 진폭 검출부(150)는 맥파 추출부(130)로 입력된 맥파 신호 또는 피측정자의 정규화된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간마다 각각 최소 진폭값(MIAP : Minimum Amplitude Pulse)을 검출한다.

[91] 개인 패턴 생성부(1410)는 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성 패턴을 생성한다.

[92] 저장부(1420)는 개인 패턴 생성부(1410)에 의해 생성된 개인적인 특성 패턴 정보를 특성 정보 영역에 저장한다. 한편, 상술한 바와 같이, 맥파 신호의 정규화를 위하여 동일한 피측정자로부터 복수의 맥파 신호를 얻고자 하는 경우에는 맥파 추출부(130)에서 추출된 맥파 신호가 저장부(1420)의 맥파 신호 저장 영역에 저장된다.

[93] 개인 특성 변화 진단부(1430)는 저장부(1420)의 특성 정보 영역에 저장된 개인적인 특성 패턴과 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 커프(110)의 커프압을 이용하여 측정된 특성 패턴을 비교하여 개인적인 특성 변화를 진단한다.

[94] 디스플레이부(180)는 개인 특성 변화 진단부(1430)에서 진단된 개인적인 특성 변화 정보, 즉, 피측정자의 고혈압의 변화 정도, 콩팥 질환의 변화 정도 및 당뇨병 변화 정도 등의 정보 등을 표시할 수 있다.

[95] 도 15는 도 14에 도시된 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법을 도시한 흐름도이다.

[96] 커프(110)가 인체의 팔 또는 팔목 등에 감겨지고, 개인적인 특성 진단 장치(100)가 혈압을 측정하기 위해 동작하면, 압력 검출 센서부(120)를 통해 커프압이 검출된다(S202).

[97] 압력 검출 센서부(120)에서 검출된 커프압은 맥파 추출부(130)에서 전 구간의 동맥의 맥파 신호가 추출된다(S204).

[98] 그리고 동일한 피측정자로부터 복수의 맥파 신호를 얻을 때까지 맥파 추출부(120)에서 추출된 맥파 신호는 저장부(1420)에 저장될 수 있다(S206).

[99] 동일한 피측정자를 위한 측정 횟수가 N회에 도달하면, 맥파 신호 정규화부(140)는 동일한 피측정자의 각 측정 횟수마다 변화를 보이는 맥파 신호들의 변화를 감소시키기 위하여 정규화(normalization)를 수행한다(S208).

[100] 맥파 진폭 검출부(150)는 맥파 신호 정규화부(140)에서 얻는 정규화된 맥파 신호의 전 구간을 복수의 윈도우 구간으로 구분한다(S210).

[101] 그리고 맥파 진폭 검출부(150)는 복수의 윈도우 구간에서 각각 최소 진폭값을 검출한다(S1502).

[102] 개인 패턴 생성부(1410)는 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성 패턴을 생성한다(S1504). 바람직하게는 개인 패턴 생성부(1410)는 피측정자마다 맥파 진폭 검출부(150)에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값들을 해당 윈도우 구간마다 평균화하여 개인적인 특성 패턴을 생성한다.

[103] 저장부(1420)에는 개인 패턴 생성부(1410)에 의해 생성된 개인적인 특성 패턴이 저장된다(S1506).

[104] 그리고 개인 특성 변화 진단부(1430)는 저장부(1420)에 저장된 개인적인 특성 패턴과 피측정자의 팔에 감겨진 커프(110)의 커프압을 이용하여 측정된 특성 패턴을 비교하여 개인적인 특성 변화를 진단한다(S1508).

[105] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는

아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 압력 검출 센서부와,
상기 압력 검출 센서부에서 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 맥파 추출부와,
상기 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 맥파 진폭 검출부와,
상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 개인 특성 진단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
동일의 피측정자로부터 얻어진 상기 맥파 추출부로부터 추출된 복수의 맥파 신호들을 이용하여 피측정자의 정규화된 맥파 신호를 생성하여 상기 맥파 진폭 검출부로 출력하는 맥파 신호 정규화부를 더 포함하고,
상기 맥파 진폭 검출부는 상기 맥파 신호 정규화부로부터 출력된 정규화된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 것을 특징으로 하는 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 개인 특성 진단부는 피측정자마다 상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 해당 윈도우 구간마다 평균화하여 개인적인 특성을 진단하는 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

[청구항 4] 제2항 또는 제3항에 있어서,
상기 맥파 신호 정규화부는 상기 맥파 추출부로부터 추출된 복수의 맥파 신호들을 각각 제곱하여 더한 값을 루트한 것을 이용하여 정규화하는 것을 특징으로 하는 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할시 윈도우의 개수는 최소 진동 파형 수와 최대 기간의 1회 맥박을 포함하는 맥박 진동 파형 수에 기초하여 얻어지는 것을 특징으로 하는 오실로매트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

[청구항 6] 제5항에 있어서,

상기 개인 특성 진단부는 상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 또는 평균화된 최소 진폭값에서 가장 큰 값이 측정 주기의 1/3 내에 있으면 피측정자에게 고혈압이 있는 것으로 진단하는 것을 특징으로 하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

[청구항 7] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 개인 특성 진단부는 상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 및 최대 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 것을 특징으로 하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

[청구항 8] 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 커프로부터 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 단계와,
상기 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 단계와,
상기 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 단계와,
상기 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
동일의 피측정자로부터 얻어진 상기 추출된 복수의 맥파 신호들을 이용하여 정규화된 맥파 신호를 생성하여 출력하는 단계를 더 포함하고,
상기 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 단계는 상기 정규화된 맥파 신호를 이용하여 최소 진폭값을 검출하는 것을 특징으로 하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 개인적인 특성을 진단하는 단계는 피측정자마다 얻은 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값들을 해당 윈도우 구간마다 평균화하여 개인적인 특성을 진단하는 것을 특징으로 하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법.

[청구항 11] 제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 개인적인 특성을 진단하는 단계는, 상기 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값 및 최대 진폭값을 이용하여 개인적인 특성을 진단하는 것을 특징으로 하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

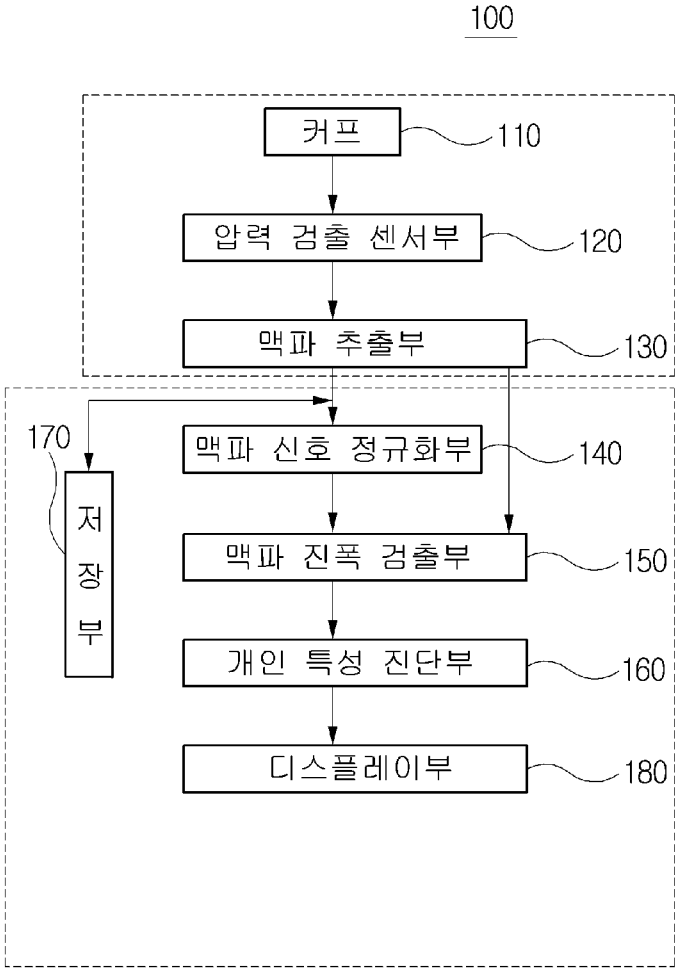
[청구항 12] 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 압력 검출 센서부와,

상기 압력 검출 센서부에서 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 맥파 추출부와,
상기 맥파 추출부로부터 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 맥파 진폭 검출부와,
상기 맥파 진폭 검출부에 의해 검출된 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성 패턴을 생성하는 개인 패턴 생성부와,
상기 개인 패턴 생성부에 의해 생성된 개인적인 특성 패턴을 저장하는 저장부와,
상기 저장부에 저장된 개인적인 특성 패턴과 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 커프의 커프압을 이용하여 측정된 특성 패턴을 비교하여 개인적인 특성 변화를 진단하는 개인 특성 변화 진단부를 포함하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

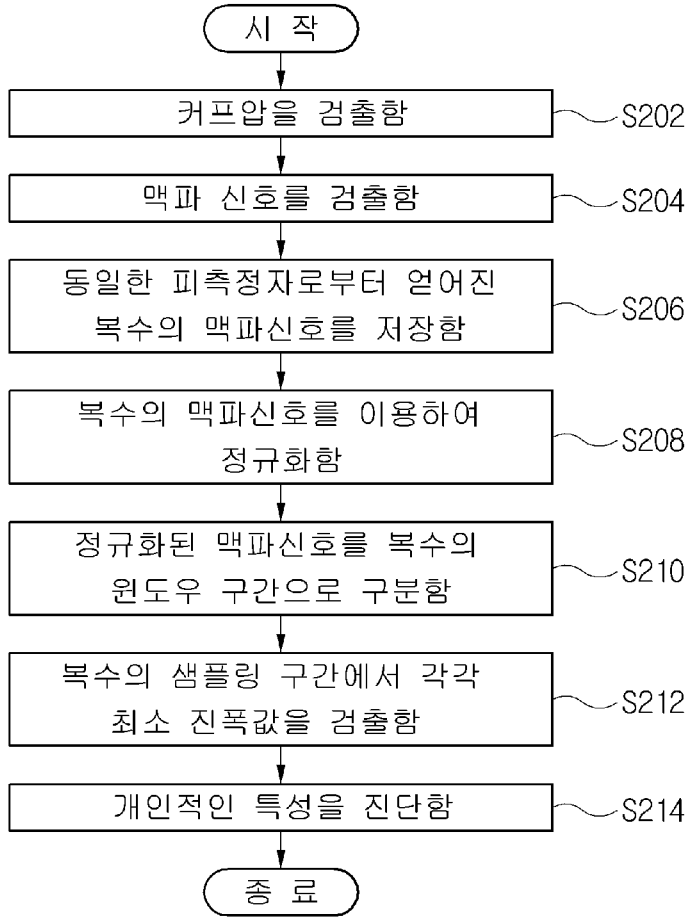
[청구항 13] 제12항에 있어서,
동일의 피측정자로부터 얻어진 상기 맥파 추출부로부터 추출된 복수의 맥파 신호들을 이용하여 피측정자의 정규화된 맥파 신호를 생성하여 상기 맥파 진폭 검출부로 출력하는 맥파 신호 정규화부를 더 포함하고,
상기 맥파 진폭 검출부는 상기 맥파 신호 정규화부로부터 출력된 정규화된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 것을 특징으로 하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 장치.

[청구항 14] 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 커프로부터 맥파의 영향을 포함하는 커프압을 검출하는 단계와,
상기 검출된 커프압으로부터 동맥의 맥파 신호를 추출하는 단계와,
상기 추출된 맥파 신호를 복수의 윈도우 구간으로 분할하고, 각 윈도우 구간에서 최소 진폭값을 검출하는 단계와,
상기 각 윈도우 구간에서의 최소 진폭값을 이용하여 개인적인 특성 패턴을 생성하는 단계와,
상기 생성된 개인적인 특성 패턴을 저장하는 단계와,
상기 저장된 개인적인 특성 패턴과 피측정자의 팔 또는 팔목에 감겨진 상기 커프의 커프압을 이용하여 측정된 특성 패턴을 비교하여 개인적인 특성 변화를 진단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오실로메트릭 동맥 혈압 측정에 기반한 개인적인 특성 진단 방법.

[Fig. 1]


100
커프
110
압력 검출 센서부
120
맥파 추출부
130
170
저장부
맥파 신호 정규화부
140
맥파 진폭 검출부
150
개인 특성 진단부
160
디스플레이부
180

[Fig. 2]


시 작
커프압을 검출함
S202
맥파 신호를 검출함
S204
동일한 피측정자로부터 얻어진 복수의 맥파신호를 저장함
S206
복수의 맥파신호를 이용하여 정규화함
S208
정규화된 맥파신호를 복수의 윈도우 구간으로 구분함
S210
복수의 샘플링 구간에서 각각 최소 진폭값을 검출함
S212
개인적인 특성을 진단함
S214
종 료

[Fig. 3a]

피측정자	나이	성별	횟수	맥파 신호	진동 파형수	혈압		비고
						수축	이완	
P1	70	Male	1	PWS11	9004	147	63	Isolated systolic hypertension (ISH)
			2	PWS12	9239	141	63	
			3	PWS13	9278	141	63	
			4	PWS14	9678	139	66	
			5	PWS15	9436	135	63	
P2	65	Female	1	PWS21	5525	144	80	Isolated systolic prehypertension (ISPH)
			2	PWS22	5690	138	76	
			3	PWS23	5962	138	70	
			4	PWS24	6022	134	65	
			5	PWS25	6136	131	70	
P3	54	Female	1	PWS31	3721	145	88	Isolated systolic hypertension (ISH)
			2	PWS32	3845	142	83	
			3	PWS33	3892	143	84	
			4	PWS34	3935	140	80	
			5	PWS35	3979	135	78	
P4	34	Male	1	PWS41	8401	131	82	solated systolic prehypertension (ISPH)
			2	PWS42	8500	131	86	
			3	PWS43	8746	130	79	
			4	PWS44	8808	131	78	
			5	PWS45	8948	130	82	

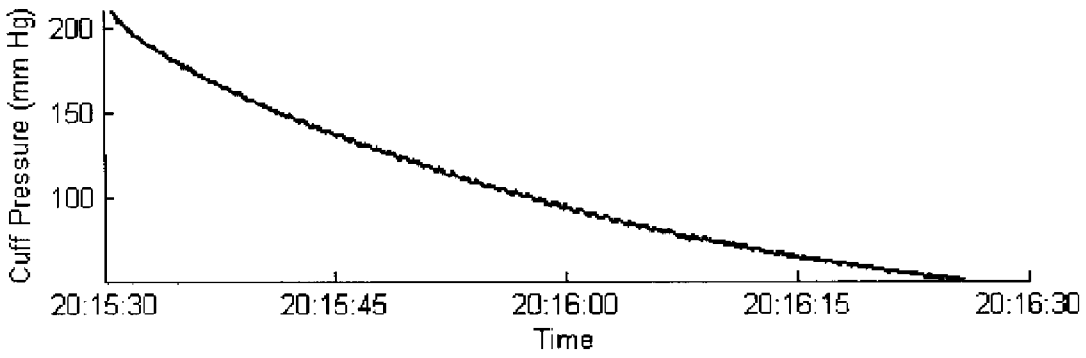
[Fig. 3b]

피측정자	나이	성별	횟수	맥파 신호	진동 파형수	혈압		비고
						수축	이완	
P5	43	Female	1	PWS51	3991	109	69	Normal
			2	PWS52	4106	112	69	
			3	PWS53	4041	109	70	
			4	PWS54	4139	112	69	
			5	PWS55	4100	114	71	
P6	36	Male	1	PWS61	3957	109	67	Normal
			2	PWS62	4069	106	71	
			3	PWS63	4159	104	72	
			4	PWS64	4220	103	71	
			5	PWS65	4218	108	70	
P7	22	Female	1	PWS71	3457	113	67	Normal
			2	PWS72	3499	104	68	
			3	PWS73	3530	112	66	
			4	PWS74	3551	104	61	
			5	PWS75	3523	108	65	
P8	16	Male	1	PWS81	5196	100	74	Normal
			2	PWS82	5254	100	74	
			3	PWS83	5216	100	75	
			4	PWS84	5256	97	70	
			5	PWS85	5241	99	72	

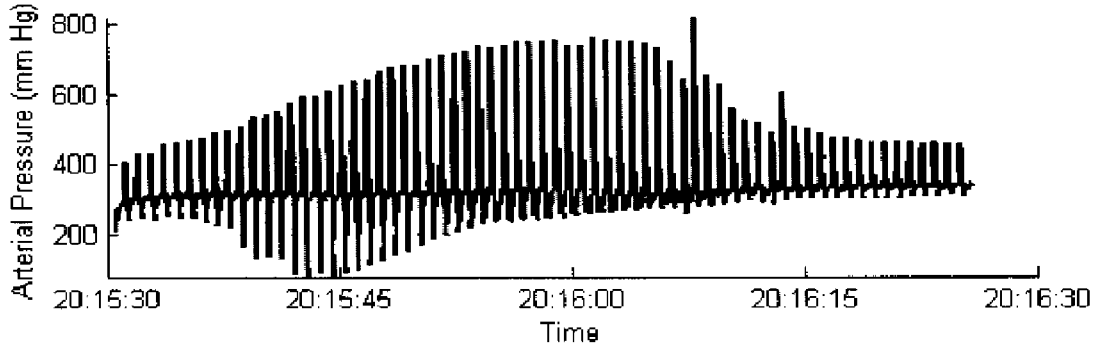
[Fig. 3c]

피측정자	나이	성별	횟수	맥파 신호	진동 파형수	혈압		비고
						수축	이완	
P9	38	Female	1	PWS86	7594	126	89	diastolic hypertension (DH)
			2	PWS87	7760	128	90	
			3	PWS88	7792	126	91	
			4	PWS89	7889	122	90	
			5	PWS90	7906	120	92	
P10	50	Male	1	PWS91	4591	127	98	diastolic hypertension (DH)
			2	PWS92	4679	128	98	
			3	PWS93	4684	126	98	
			4	PWS94	4705	126	98	
			5	PWS95	4698	125	99	
P11	40	Male	1	PWS96	4716	118	80	diastolic prehypertension (DPH)
			2	PWS97	4931	119	87	
			3	PWS98	4945	120	88	
			4	PWS99	4981	120	85	
			5	PWS100	5056	120	85	
P12	30	Male	1	PWS101	6532	115	84	diastolic prehypertension (DPH)
			2	PWS102	6777	115	80	
			3	PWS103	6816	115	82	
			4	PWS104	6921	112	80	
			5	PWS105	6922	111	80	

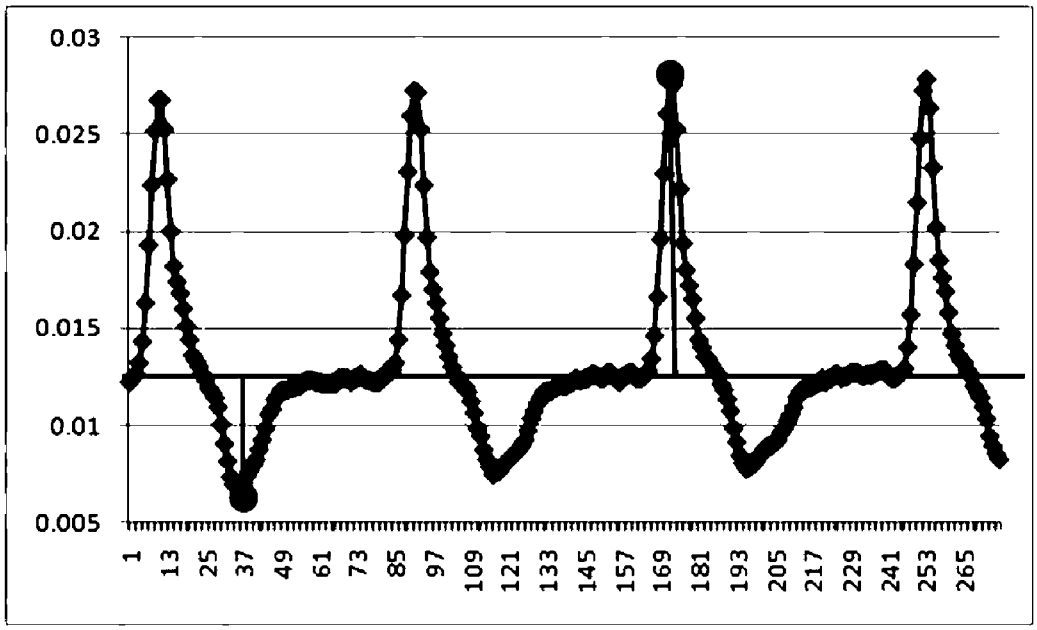
[Fig. 4]



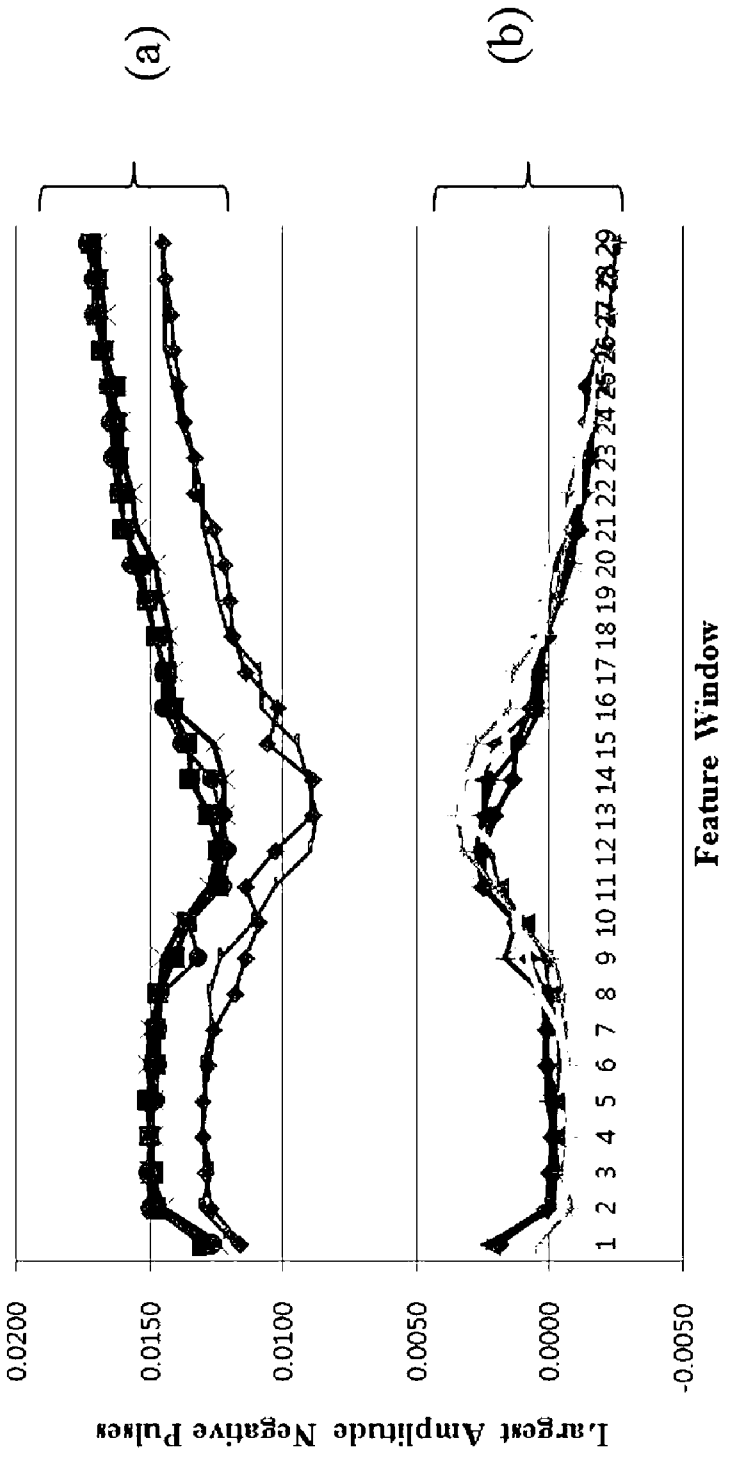
[Fig. 5]


Arterial Pressure (mm Hg)
800
600
400
200
20:15:30
20:15:45
20:16:00
20:16:15
20:16:30
Time

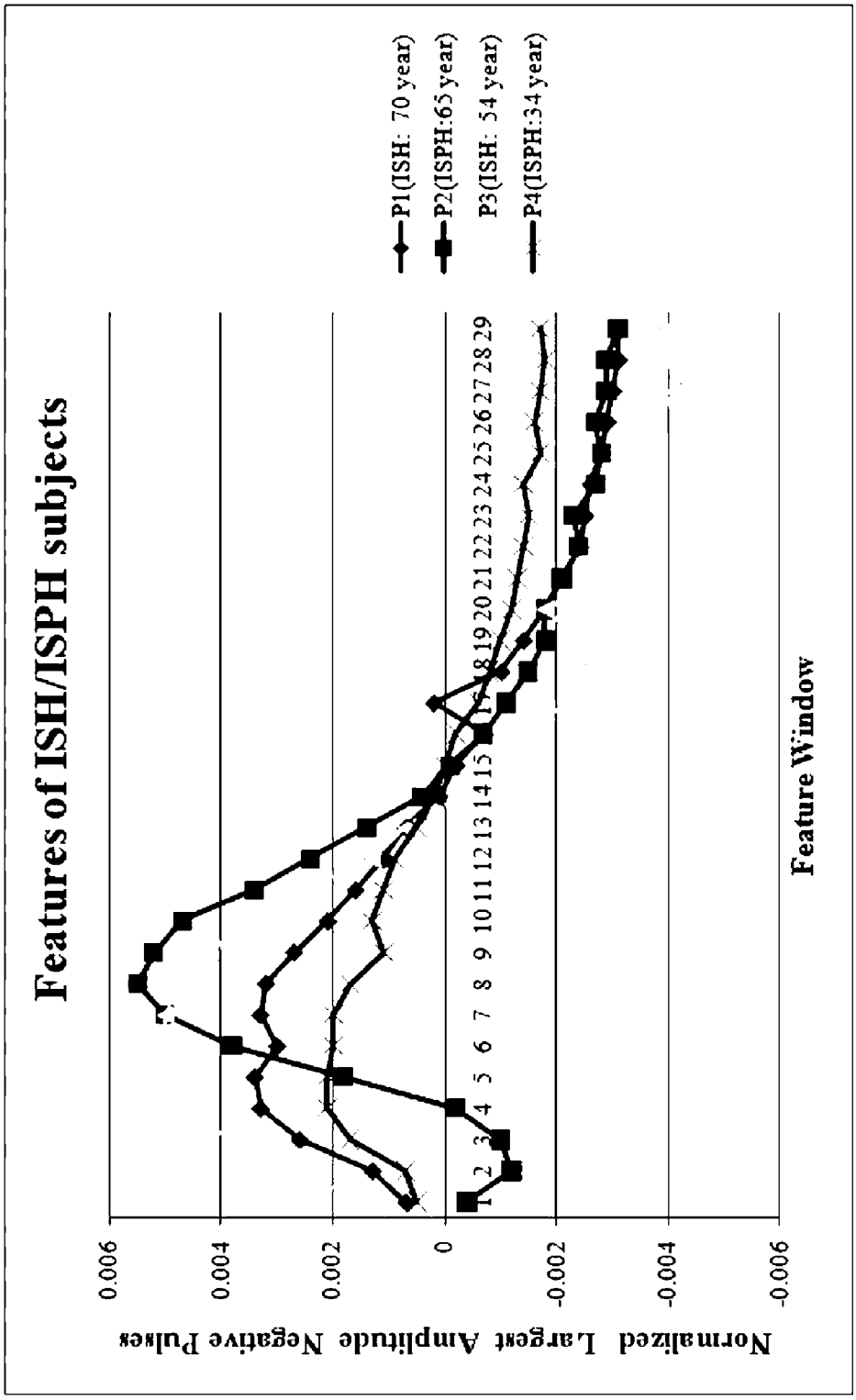
[Fig. 6]


0.03
0.025
0.02
0.015
0.01
0.005
1
13
25
37
49
61
73
85
97
109
121
133
145
157
169
181
193
205
217
229
241
253
265

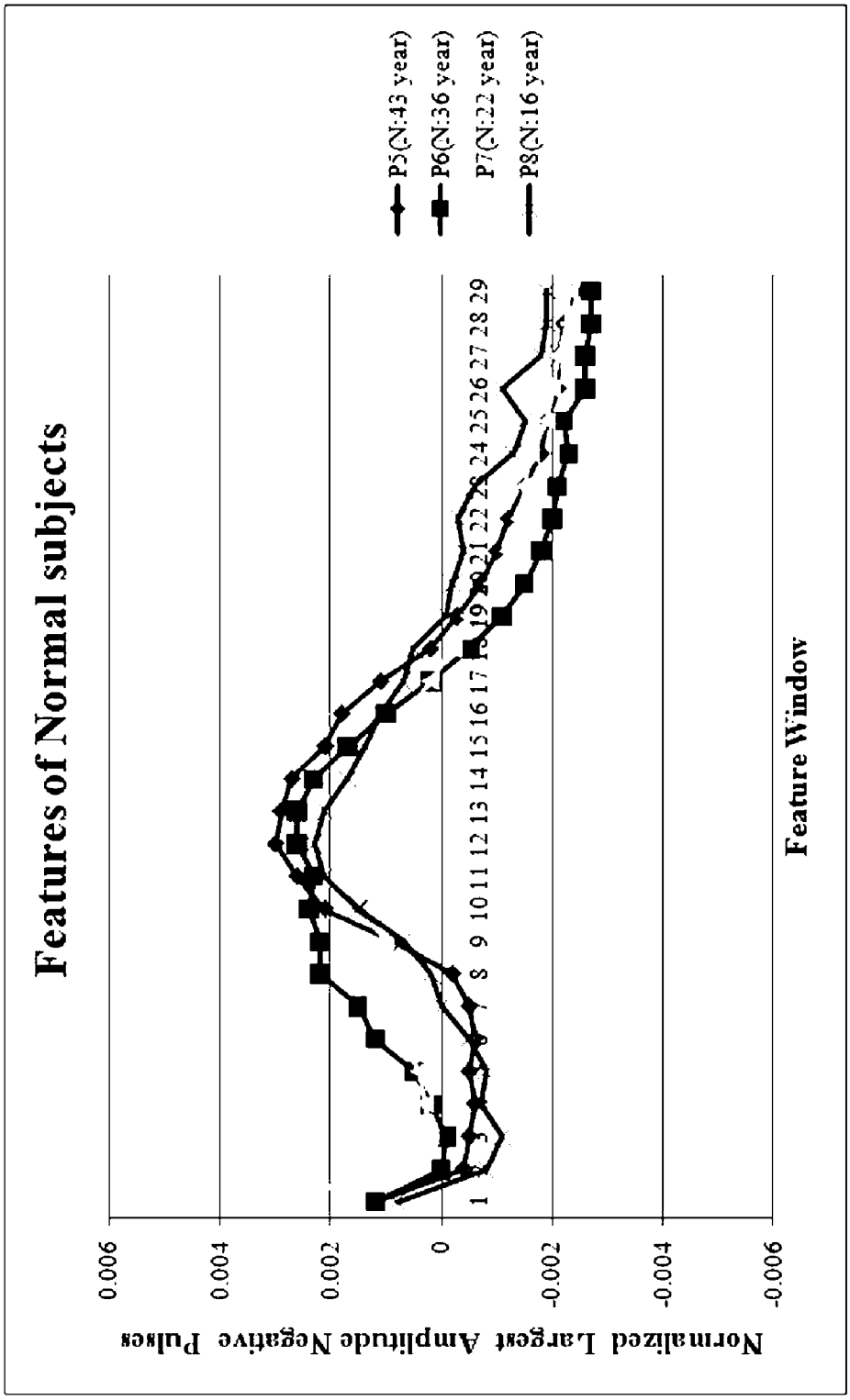
[Fig. 7]


(a)
(b)
0.0200
0.0150
0.0100
0.0050
0.0000
-0.0050
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
Feature Window
Largest Amplitude Negative Pulses

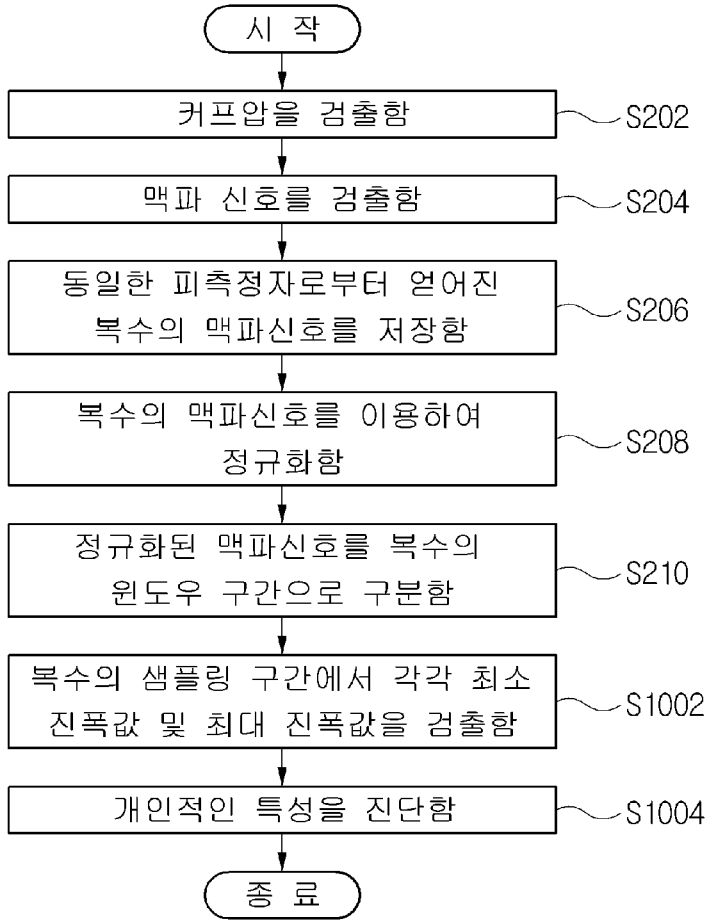
[Fig. 8]


Features of ISH/ISPH subjects
P1(ISH: 70 year)
P2(ISPH:65 year)
P3(ISH: 54 year)
P4(ISPH:34 year)
Normalized Largest Amplitude Negative Pulses
0.006
0.004
0.002
0
-0.002
-0.004
-0.006
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
Feature Window

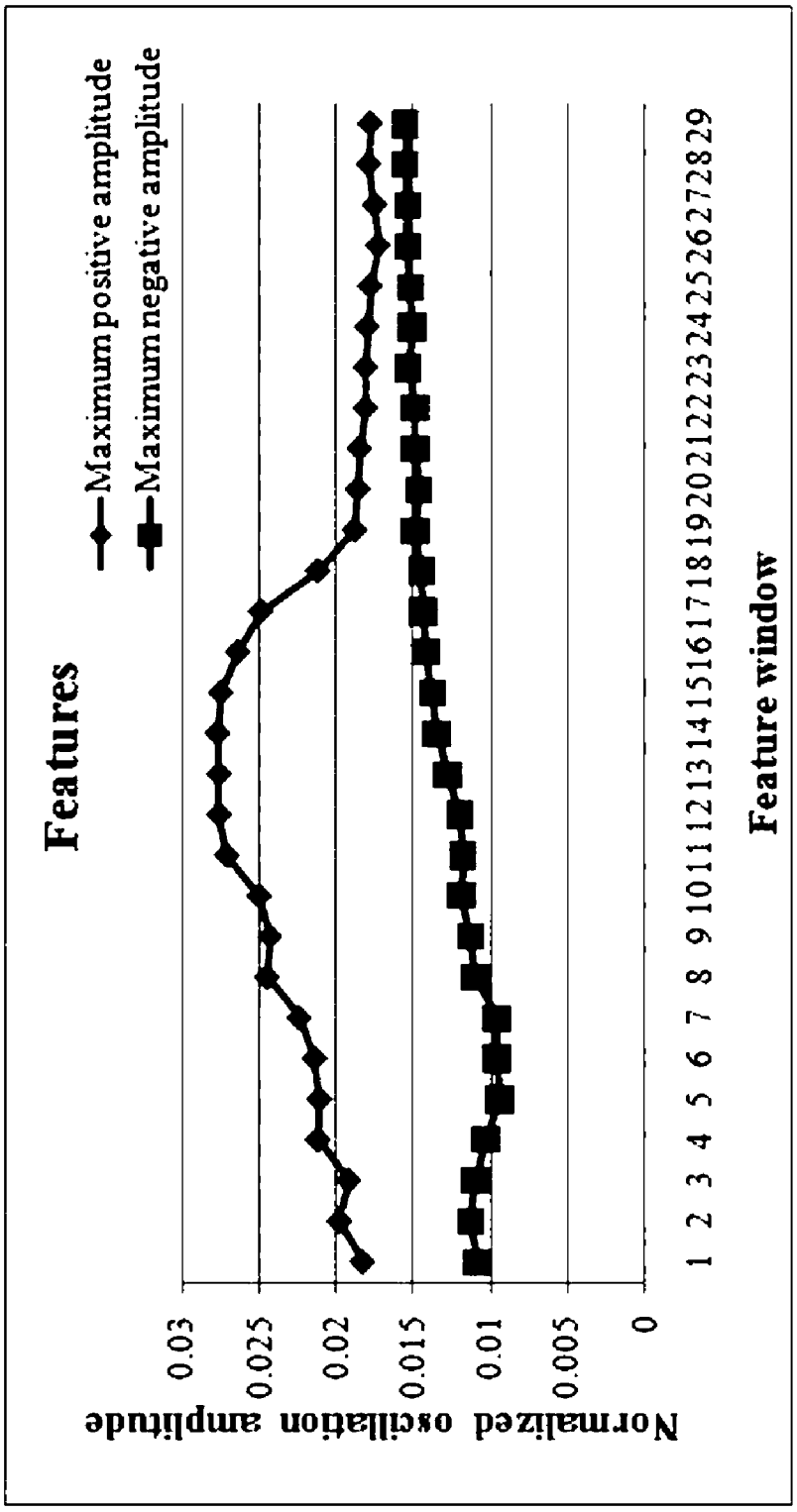
[Fig. 9]


Features of Normal subjects
P5(N:43 year)
P6(N:36 year)
P7(N:22 year)
P8(N:16 year)
Normalized Largest Amplitude Negative Pulses
0.006
0.004
0.002
0
-0.002
-0.004
-0.006
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
Feature Window

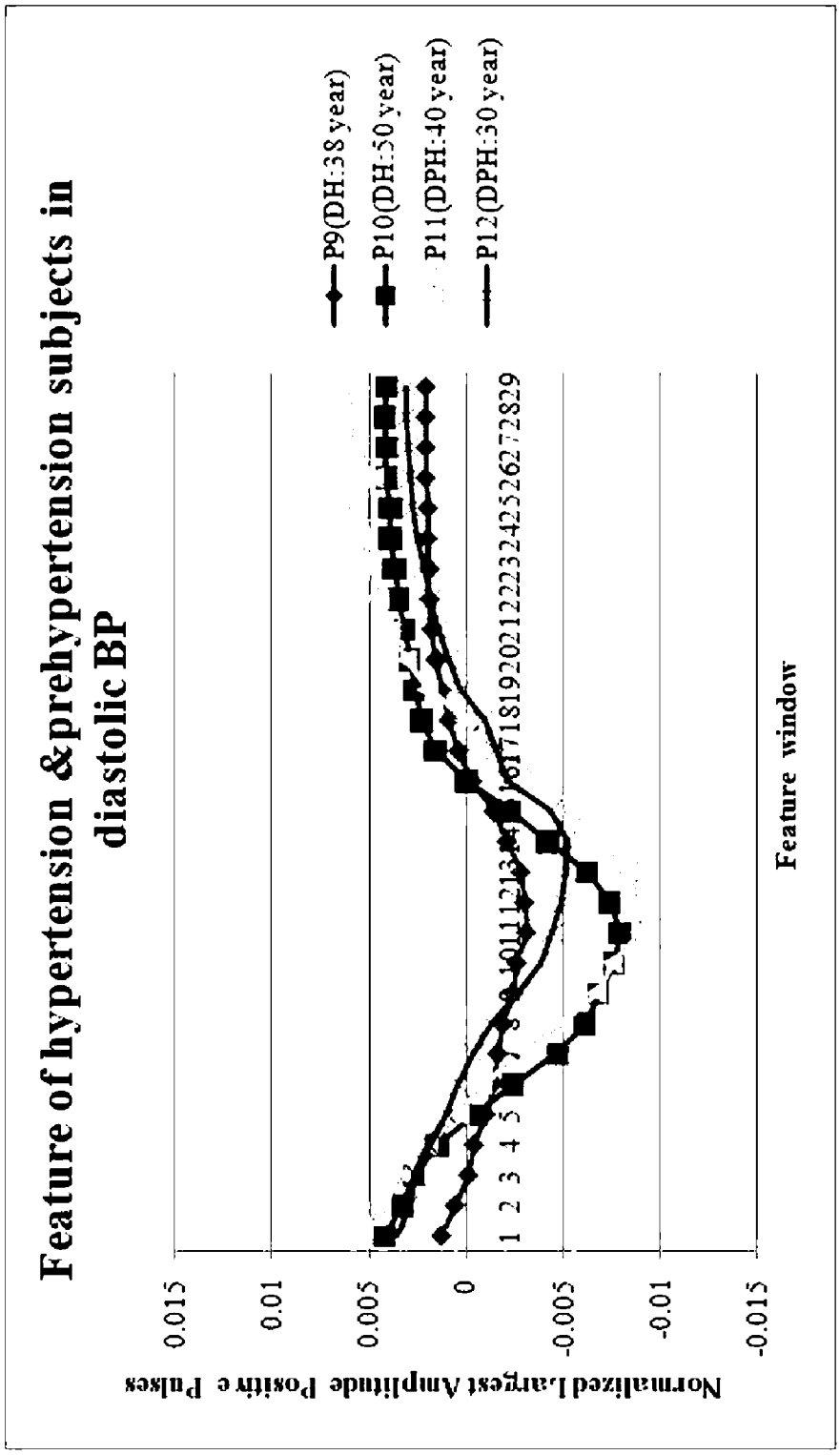
[Fig. 10]


시 작
커프압을 검출함
S202
맥파 신호를 검출함
S204
동일한 피측정자로부터 얻어진 복수의 맥파신호를 저장함
S206
복수의 맥파신호를 이용하여 정규화함
S208
정규화된 맥파신호를 복수의 윈도우 구간으로 구분함
S210
복수의 샘플링 구간에서 각각 최소 진폭값 및 최대 진폭값을 검출함
S1002
개인적인 특성을 진단함
S1004
종 료

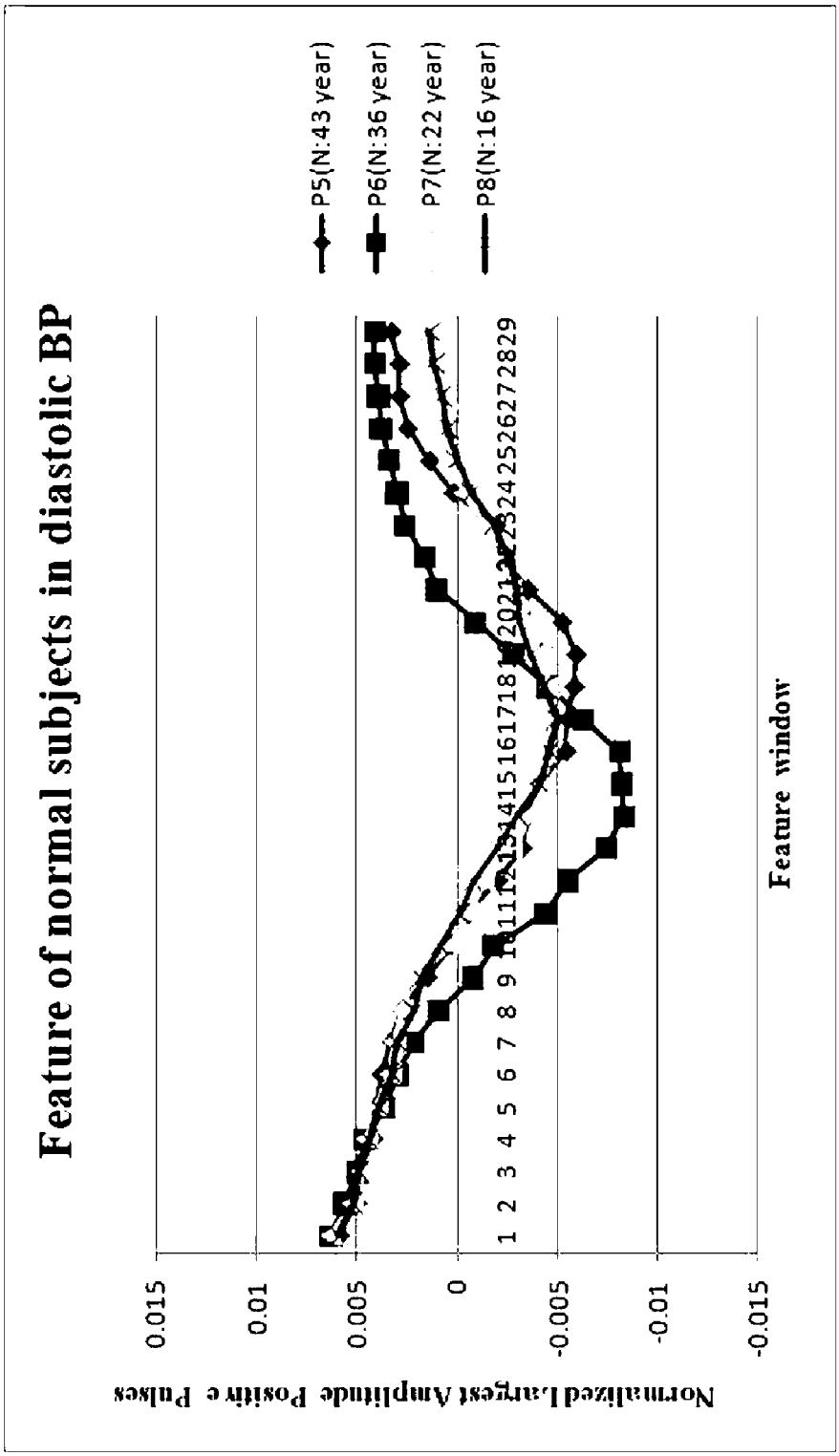
[Fig. 11]


Features
Maximum positive amplitude
Maximum negative amplitude
Normalized oscillation amplitude
0.03
0.025
0.02
0.015
0.01
0.005
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
Feature window

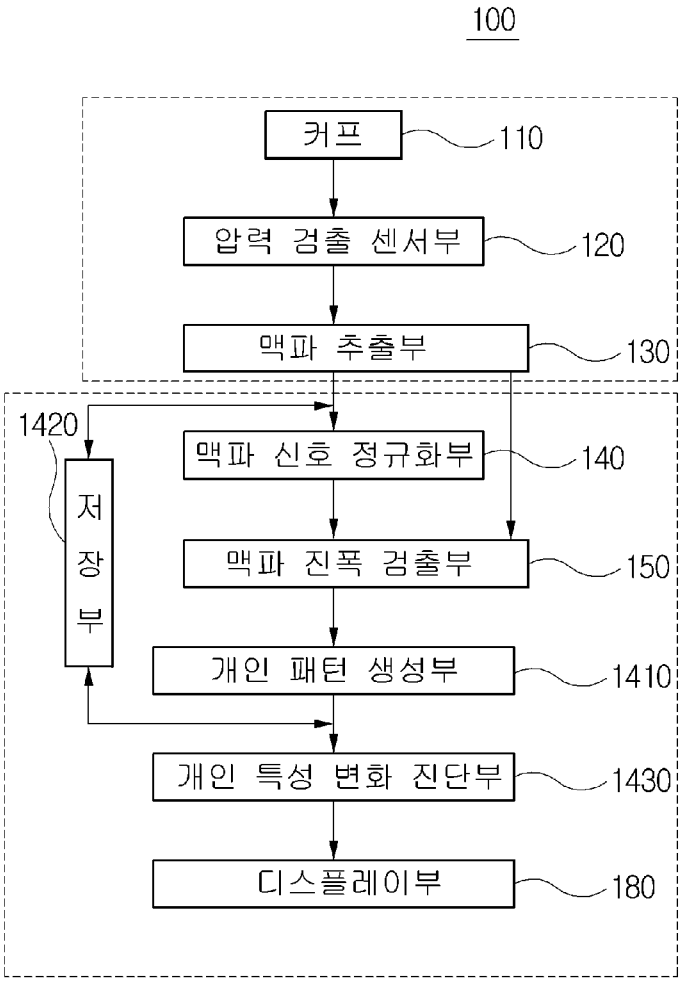
[Fig. 12]


Feature of hypertension &prehypertension subjects in diastolic BP
P9(DH:38 year)
P10(DH:50 year)
P11(DPH:40 year)
P12(DPH:30 year)
Normalized Largest Amplitude Positive Pulses
0.015
0.01
0.005
0
-0.005
-0.01
-0.015
1 2 3 4 5
Feature window

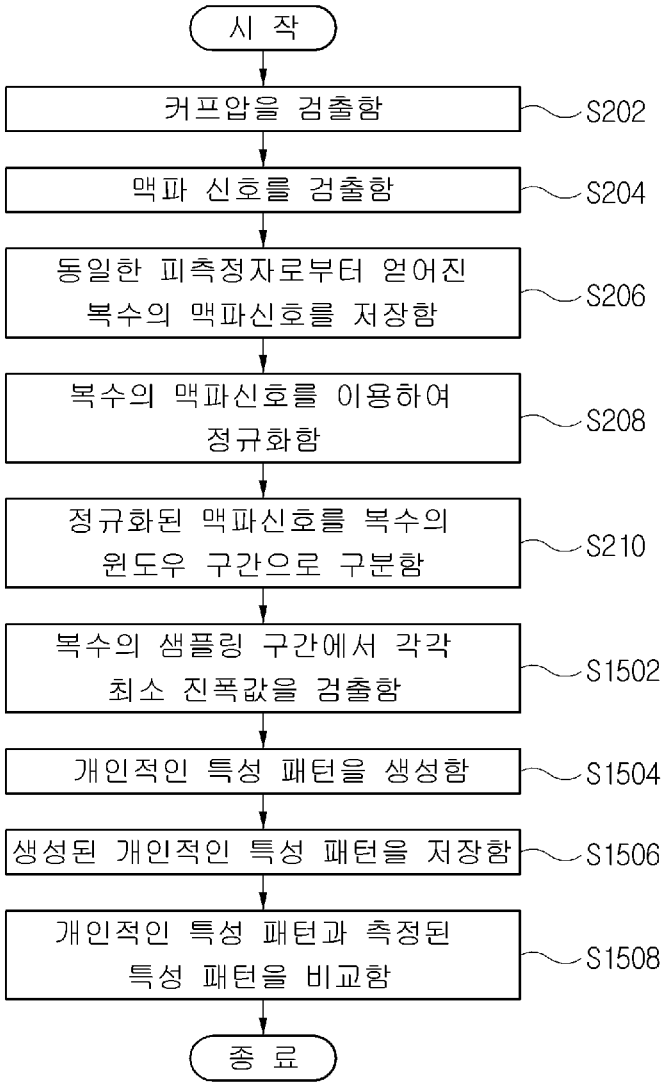
[Fig. 13]


Feature of normal subjects in diastolic BP
P5(N:43 year)
P6(N:36 year)
P7(N:22 year)
P8(N:16 year)
Normalized Largest Amplitude Positive Pulses
0.015
0.01
0.005
0
-0.005
-0.01
-0.015
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
Feature window

[Fig. 14]


100
커프
110
압력 검출 센서부
120
맥파 추출부
130
1420
맥파 신호 정규화부
140
저장부
맥파 진폭 검출부
150
개인 패턴 생성부
1410
개인 특성 변화 진단부
1430
디스플레이부
180

[Fig. 15]


시 작
커프압을 검출함
S202
맥파 신호를 검출함
S204
동일한 피측정자로부터 얻어진 복수의 맥파신호를 저장함
S206
복수의 맥파신호를 이용하여 정규화함
S208
정규화된 맥파신호를 복수의 윈도우 구간으로 구분함
S210
복수의 샘플링 구간에서 각각 최소 진폭값을 검출함
S1502
개인적인 특성 패턴을 생성함
S1504
생성된 개인적인 특성 패턴을 저장함
S1506
개인적인 특성 패턴과 측정된 특성 패턴을 비교함
S1508
종 료