(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 9 월 10 일 (10.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/180039 A2

(51) 국제특허분류:
A61B 5/021 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/002728

(22) 국제출원일: 2020 년 2 월 26 일 (26.02.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0025830 2019 년 3 월 6 일 (06.03.2019) KR

(71) 출원인: (주)참케어 (**CHARMCARE CO., LTD.**) [KR/KR]; 08591 서울시 금천구 가산디지털1로 2, 714호 (가산동, 우림라이온스밸리 2차), Seoul (KR).

(72) 발명자: 이동화 (**LEE, Dong Hwa**); 16895 경기도 용인시 기흥구 향린1로88번길 6-15, B동 204호 (동백동, 청라빌라), Gyeonggi-do (KR).

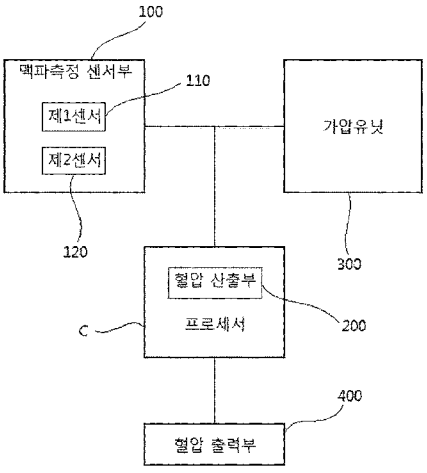
(74) 대리인: 김정대 (**KIM, Jeong Dae**); 06097 서울시 강남구 선릉로 604, 3층 302호 (삼성동, 호산프라자), Seoul (KR).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

(54) **Title:** BLOOD PRESSURE MEASUREMENT SYSTEM AND BLOOD PRESSURE MEASUREMENT METHOD USING SAME

(54) **발명의 명칭:** 혈압 측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법



100 ... Pulse wave measurement sensor unit
110 ... First sensor
120 ... Second sensor
200 ... Blood pressure calculation unit
300 ... Pressurization unit
400 ... Blood pressure output unit
C ... Processor

(57) **Abstract:** Disclosed are a blood pressure measurement system and a blood pressure measurement method using same, the blood pressure measurement system including: a pulse wave measurement sensor unit which measures two types of arterial waves in an artery; and a blood pressure calculation unit which calculates the blood pressure from the two types of arterial waves detected from the pulse wave measurement sensor unit. The pulse wave measurement sensor unit of the blood pressure measurement system measures one of the arterial waves under constant pressure and the other arterial wave under variable pressure, and the blood pressure calculation unit calculates a mapped arterial wave by mapping a first arterial wave measured under constant pressure to a second arterial wave measured under variable pressure, and calculates blood pressure by using the mapped arterial wave. Since the present invention can calculate and output a blood pressure value from the two types of arterial waves detected at different parts, blood pressure can be quickly calculated from one or more cycles of an arterial wave, in particular, even from only one cycle of the arterial wave, and the time it takes to calculate blood pressure may be remarkably reduced in comparison to the 40 or more seconds it takes for conventional oscillometric blood pressure meters to measure blood pressure.

(57) **요약서:** 본 발명은, 동맥에서 2가지 동맥파를 측정하는 맥파측정 센서부; 및 상기 맥파측정 센서부에서 검출되는 2가지 동맥파로부터 혈압을 산출하는 혈압 산출부를 포함하는 혈압 측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법을 개시한다. 상기 혈압 측정 시스템의 상기 맥파측정 센서부는, 1개의 동맥파를 등압하에서 측정하고 다른 1개의 동맥파를 변동압하에서 측정하며; 상기 혈압 산출부는 상기 혈압 산출부는, 변동압하에서 측정되는 제2동맥파에 등압하에서 측정되는 제1동맥파를 매핑하여 매핑 동맥파를 산출하고, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산한다. 본 발명은 서로 다른 부위에서 검출되는 2가지 동맥파로부터 혈압값을 계산해서 출력할 수 있으므로, 종래의 오실로메트릭 방식 혈압계가 혈압 측정에 40초 이상의 시간이 소요되는 데 비해, 1주기 이상의 동맥파 특히 단 1주기의 동맥파만으로도 혈압을 계산해서 빠르게 산출할 수 있으며, 혈압 계산에 소요되는 시간이 획기적으로 감소될 수 있다.

WO 2020/180039 A2

[다음 쪽 계속]

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

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

명세서

발명의 명칭: 혈압 측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법

기술분야

[1] 본 발명은 혈압계 및 혈압 측정 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 최소 1주기의 동맥파를 검출해서 1주기의 동맥파만으로도 고속으로 혈압값을 산출할 수 있는 혈압 측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 혈액이 혈관의 벽에 미치는 압력을 잰 것을 혈압이라고 하며, 심장은 1분에 약 60 내지 80회 수축과 이완을 반복한다. 심장이 수축하여 피를 밀어낼 때 혈관에 미치는 압력을 '수축혈압'이라고 하며 가장 높기 때문에 '최고혈압'이라고 한다. 또한, 심장이 이완되면서 혈액을 받아들일 때 혈관 압력을 '이완혈압'이라고 하며 가장 낮기 때문에 '최저혈압'이라고 한다.

[3] 보통 정상인의 혈압은 수축혈압이 120mmHg이고, 이완혈압은 80mmHg을 나타낸다. 우리나라 성인의 4명 중 1명 이상이 고혈압에 해당되며, 40세 이후부터는 이 비율이 급격히 증가하는 추세를 보이고 있고, 반대로 저혈압으로 분류된 환자도 있다.

[4] 상기 고혈압이 문제가 되는 것은 고혈압을 적절히 관리하지 않고 방치할 경우 안질환, 신장질환, 동맥질환, 뇌질환, 심장질환과 같은 생명에 위협을 가할 수 있는 다른 합병증들의 원인이 될 수 있기 때문에, 합병증의 위험이 있거나 합병증을 가진 환자의 경우 지속적인 혈압의 측정과 관리가 이루어져야 한다.

[5] 상술한 고혈압 등 성인병 관련 질환과 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 다양한 종류의 혈압 측정 장치가 개발되고 있다. 혈압 측정 방식에는 청진(Korotkoff sounds) 방식, 오실로메트릭(oscillometric) 방식, 및 토노메트릭(tonometric) 방식 등이 있다.

[6] 상기 청진 방식은 전형적인 압력 측정 방식으로, 동맥혈이 지나는 신체 부위에 충분한 압력을 가해 혈액의 흐름을 차단한 후 감압하는 과정에서, 처음으로 맥박 소리가 들리는 순간의 압력을 수축기 혈압(systolic pressure)으로 측정하고, 맥박 소리가 사라지는 순간의 압력을 이완기 혈압(diastolic pressure)으로 측정하는 방법이다.

[7] 그리고, 상기 오실로메트릭 방식과 토노메트릭 방식은 디지털화된 혈압 측정 장치에 적용되는 방식이다. 상기 오실로메트릭 방식은 청진 방식과 마찬가지로 동맥의 혈류가 차단되도록 동맥혈이 지나는 신체 부위를 충분히 가압한 후 일정 속도로 감압하는 과정, 또는 상기 신체 부위를 일정 속도로 증압되게 가압하는 과정에서 발생하는 맥파를 감지하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측정한다.

[8] 여기서, 맥파의 진폭이 최대인 순간과 비교하여 일정 수준인 때의 압력을 수축기 혈압 또는 이완기 혈압으로 측정할 수도 있고, 상기 맥파 진폭의

변화율이 급격히 변화되는 때의 압력을 수축기 혈압 또는 이완기 혈압으로 측정할 수도 있다.

[9] 그리고, 가압 후 일정 속도로 감압하는 과정에서는 상기 맥파의 진폭이 최대인 순간보다 소정 시간 앞서서 수축기 혈압이 측정되고, 상기 맥파의 진폭이 최대인 순간보다 소정 시간 나중에 이완기 혈압이 측정된다. 이와 반대로, 일정 속도로 증압(승압)하는 과정에서는 상기 맥파의 진폭이 최대인 순간보다 나중에 수축기 혈압이 측정되고, 상기 맥파의 진폭이 최대인 순간보다 앞서서 이완기 혈압이 측정된다.

[10] 상기 토노메트릭 방식은 동맥의 혈류를 완전히 차단하지 않는 크기의 일정 압력을 신체 부위에 가하고, 이때 발생되는 맥파의 크기 및 형태를 이용하여 연속적으로 혈압을 측정할 수 있는 방식이다.

[11] 상술한 바와 같이 다양한 방식으로 혈압을 측정하는 장치 즉 혈압계는 건강지수의 기본이 되는 혈압을 측정하기 위한 가장 기본적인 의료기기로서, 일반 병의원에는 거의 필수적으로 구비되어 있을 뿐만 아니라 가정이나 스포츠센터 등에서도 개인의 혈압 측정을 위해 많이 사용되고 있다.

[12] 현재 사용되고 있는 대부분의 혈압계는 심장 높이와 비슷한 상완에서 측정하도록 되어 있으나, 휴대 및 측정의 편리함을 위해 손목이나 손가락 등과 같은 신체부위에서 혈압을 측정할 수 있는 제품도 개발되고 있다. 상술한 손목 혈압계 또는 손가락 혈압계는 상완 혈압계에 비해 크기가 작아 휴대가 편리하고 수시 측정에 용이한 장점을 가지고 있다.

[13] 한편, 동맥파를 이용해서 혈압을 측정하는 종래의 혈압계, 예를 들면 오실로메트릭 방식의 혈압계는 여러 주기의 동맥펄스 즉 동맥파를 검출해서 혈압을 측정하며 혈압 측정에 소요되는 시간이 40초이상 소요된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[14] 본 발명은 혈압을 측정하는 혈압계에 관한 것으로서, 복수 종류 예를 들면 2가지 타입의 동맥파에서 최소 1주기(1 Period) 동맥파 신호를 검출해서, 1주기 동맥파만으로도 혈압값을 빠르게 산출할 수 있는 혈압 측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

[15] 본 발명의 일 형태는, 동맥파를 측정하기 위한 맥파측정 센서부; 및 상기 맥파측정 센서부에서 검출되는 동맥파 예를 들면 서로 다른 2가지 동맥파로부터 혈압을 산출하는 혈압 산출부를 포함하는 혈압 측정 시스템으로서: 상기 맥파측정 센서부는, 1개의 동맥파를 등압하에서 측정하고 다른 1개의 동맥파를 변동압하에서 측정하며; 상기 혈압 산출부는, 변동압하에서 측정되는 제2동맥파에 등압하에서 측정되는 제1동맥파를 매핑하여 매핑 동맥파를 산출하고, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산하는 혈압 측정 시스템을

제공한다. 즉, 상기 맥파측정 센서부는 동맥에서 복수의 동맥파를 측정하는 동맥파 검출용 구성이다.

[16] 상기 맥파측정 센서부는; 상기 제1동맥파를 측정하는 제1센서와, 상기 제2동맥파를 측정하는 제2센서를 포함할 수 있다.

[17] 상기 혈압 측정 시스템은; 상기 제2센서에 의해 동맥파 측정이 이루어지는 부위에 압력을 가하기 위한 가압유닛을 더 포함할 수 있다. 상기 가압유닛은; 피검부를 죄기 위한 조임기와, 공기주머니에 공기를 주입하기 위한 에어 펌프와, 열팽창 부재와, 형상기억 합금 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[18] 상기 가압유닛은; 상기 공기주머니에 공기를 안내하는 통로와 상기 공기주머니의 공기를 배출하는 에어 배출구 중 적어도 하나를 개폐하기 위한 밸브를 더 포함할 수 있다.

[19] 그리고 상기 제2센서는, 상기 가압유닛의 승압 또는 감압 과정에 상기 제2동맥파를 측정할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제2센서는, 일정한 비율로 상기 가압유닛의 승압 또는 감압 과정에 상기 제2동맥파를 측정할 수 있다.

[20] 상기 제1센서와 제2센서는, 압력 센서와 광센서와 혈관의 임피던스를 측정하는 임피던스 센서 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 여기서 상기 압력 센서는, 공기압 센서와 필름형 압력 센서 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[21] 상기 제1센서와 제2센서는, 서로 다른 위치에서 동시에 상기 제1동맥파와 제2동맥파를 각각 측정한다.

[22] 상기 혈압 산출부는; 상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로 상기 제2동맥파에 제1동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출한다. 보다 구체적으로, 상기 혈압 산출부는; 상기 매핑 동맥파의 최고값을 최고 혈압으로 결정하고, 상기 매핑 동맥파의 최저값을 최저 혈압으로 결정한다.

[23] 본 발명의 다른 일 형태는 동맥파를 검출하는 맥파측정 센서부를 갖는 혈압 측정 시스템에 의한 혈압 측정 방법으로서: 혈압을 산출하는 프로세서(Processor)가, 변동압하에서 측정되는 제2동맥파에 등압하에서 측정되는 제1동맥파를 매핑하여 매핑 동맥파를 산출하고, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산하는 혈압 산출 단계를 포함하는 혈압 측정 방법을 제공한다.

[24] 상기 맥파측정 센서부가, 서로 다른 위치에서 동시에 상기 제1동맥파와 제2동맥파를 각각 측정하는 동맥파 측정 단계를 더 포함할 수 있다.

[25] 상기 동맥파 측정 단계는; 제2동맥파가 측정되는 부위의 압력이 승압 또는 감압 과정에 상기 제2동맥파를 측정할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 동맥파 측정 단계는; 제2동맥파가 측정되는 부위의 압력이 일정한 비율로 승압 또는 감압 과정에 상기 제2동맥파를 측정한다.

[26] 상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로 상기 제2동맥파에 제1동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출한다. 보다 구체적으로, 상기 혈압 산출 단계는; 상기 매핑 동맥파의 최고값을 최고 혈압으로 결정하고, 상기

매핑 동맥파의 최저값을 최저 혈압으로 결정한다.

발명의 효과

[27] 본 발명은 서로 다른 부위에서 검출되는 2가지 동맥파로부터 혈압값을 계산해서 출력할 수 있으므로, 종래의 오실로메트릭 방식 혈압계가 혈압 측정에 40초 이상의 시간이 소요되는 데 비해, 1주기 이상의 동맥파 특히 단 1주기의 동맥파만으로도 혈압을 계산해서 빠르게 산출할 수 있으며, 혈압 계산에 소요되는 시간이 획기적으로 감소될 수 있으며, 복잡한 혈압 계산 알고리즘이 요구되지 않으며 혈압 계산 방식이 단순화 될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[28] 본 발명의 특징 및 장점들은 후술되는 본 발명의 실시 예에 대한 상세한 설명과 함께 다음에 설명되는 도면들을 참고하여 더 잘 이해될 수 있으며, 상기 도면들 중:

[29] 도 1은 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 구성을 나타낸 블럭도;

[30] 도 2는 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

[31] 도 3은 도 2에 도시된 혈압 측정 시스템에 의한 혈압 측정 방식을 나타낸 도면;

[32] 도 4는 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

[33] 도 5는 도 4에 도시된 혈압 측정 시스템에 의한 혈압 측정 방식을 나타낸 도면;

[34] 도 6은 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 또 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

[35] 도 7은 도 6에 도시된 혈압 측정 시스템에 의한 혈압 측정 방식을 나타낸 도면;

[36] 도 8은 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 또 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

[37] 도 9는 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 또 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

[38] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈압 측정 방법을 개략적으로 나타낸 플로우 차트; 그리고

[39] 도 11은 본 발명에 따른 혈압 측정 방법의 설명을 위한 그래프;이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[40] 이하, 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시 예들을 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 하기에서 생략된다.

[41] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명의 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 예를 들면, "제1"과 "제2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 동일 명칭의 구성요소들을 설명할 때 이들을 상호

구분하는데 사용될 수 있지만 구성요소의 수를 정의하거나 한정하는 것은 아니다.

[42] 그리고 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재하는 연결 관계 즉 간접적으로 연결되는 관계도 포함한다고 이해되어야 할 것이다.

[43] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 즉 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[44] 도 1 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시 예들은, 동맥에서 동맥파를 측정하는 맥파측정 센서부(100)와, 상기 맥파측정 센서부(100)에서 검출되는 동맥파로부터 혈압을 산출하는 혈압 산출부(200)를 포함하는 혈압 측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법에 관한 것이다. 상기 맥파측정 센서부(100)는, 동맥에서 복수 종류의 동맥파 예를 들면 2가지 동맥파를 검출한다. 그리고 상기 혈압 산출부(200)는, 상기 맥파측정 센서부(100)에 의해 검출되는 서로 다른 동맥파들, 예를 들면 후술되는 2가지 동맥파를 이용해서 혈압을 산출한다.

[45] 본 발명의 실시 예들에서, 상기 맥파측정 센서부(100)는, 1개의 동맥파를 등압(동맥에 가해지는 외력이 없거나 일정한 상태)하에서 측정하고, 다른 1개의 동맥파를 변동압 즉 압력 변동 환경(동맥에 가해지는 외력이 변동되는 상태)하에서 측정한다. 예를 들면, 상기 맥파측정 센서부(100)는, 등압하에서 측정되는 동맥파(제1동맥파)와 변동압하에서 측정되는 동맥파(제2동맥파)를 동시에 검출한다. 즉 상기 맥파측정 센서부는 서로 다른 환경하에 복수의 동맥파를 검출한다.

[46] 상기 맥파측정 센서부(100)는, 신체 소정 부위에서 동맥파를 검출하는 센서이다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 맥파측정 센서부(100)는, 상술한 제1동맥파를 측정하는 제1센서(110)와, 상기 제2동맥파를 측정하는 제2센서(120)를 포함할 수 있다.

[47] 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는, 신체의 서로 다른 위치에서 동시에 상기 제1동맥파와 제2동맥파를 각각 측정한다. 예를 들면, 상기 제1센서(110)는 일정한 압력으로 피부에 접촉된 상태에서 해당 부위의 동맥파 즉 제1동맥파를 검출한다. 그리고 상기 제2센서(120)는 제1센서(110)의 측정 위치와 다른 부위에서 동맥파(제2동맥파)를 검출한다. 이때 상기 제2센서(120)는, 변동 압력 즉 제2센서에 의한 측정 위치를 누르는 힘(압력)이 변화되는 환경에서 제2동맥파를 검출한다.

[48] 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는, 압력 센서와 광혈류 측정기(PPG 센서) 등과 같은 광센서와 혈관의 임피던스(Impedance)를 측정하는 임피던스 센서 중

어느 하나를 포함할 수 있다. 여기서 상기 압력 센서는, 공기압 센서와 필름형 압력 센서 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 상술한 센서들 자체는 공지된 것이므로 그에 대한 부가적인 설명은 생략된다.

[49] 그리고 상기 혈압 산출부(200)는, 변동압하에서 측정되는 제2동맥파에 등압하에서 측정되는 제1동맥파를 매핑하여 매핑 동맥파를 산출(획득)하고, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산하는 구성요소이다.

[50] 상기 혈압 측정 시스템(10)은, 상기 제2센서(120)에 의해 동맥파 측정이 이루어지는 부위(상술한 제2센서의 측정 위치)에 압력을 가하기 위한 가압유닛(300)을 더 포함할 수 있다. 후술되는 제1실시 예처럼, 피검자가 스스로 제2센서에 의한 측정 부위를 서서히 가압하거나 누르는 힘을 낮추면서 수작업으로 변동 압력 환경을 구현할 수도 있고, 상술한 가압유닛(300)에 의해 자동으로 변동 압력이 구현될 수도 있다.

[51] 상기 가압유닛(300)은, 피검부를 죄기 위한 조임기(예를 들면 공개특허 제10-2018-0019325호 및 제10-2017-0042118호에 개시된 예 등과 같은 손목 조임장치)와, 공기주머니(310)에 공기를 주입하기 위한 에어 펌프와, 열팽창 부재와, 형상기억 합금 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[52] 상기 가압유닛(300)은, 상기 공기주머니(310)에 공기를 안내하는 통로와 상기 공기주머니의 공기를 배출하는 에어 배출구 중 적어도 하나를 개폐하기 위한 밸브(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다.

[53] 상기 제2센서(120)는, 상기 가압유닛(300)의 승압 또는 감압 과정에 상기 제2동맥파를 측정할 수 있다. 상기 제2센서(120)는, 일정한 비율로 상기 가압유닛(300)의 승압 또는 감압 과정에 상기 제2동맥파를 측정할 수 있다. 예를 들면, 공기주머니(310)가 에어 펌프에 의해 서서히 팽창되거나 에어 펌프에 의해 팽창된 공기주머니(310)에서 서서히 배기(Air Discharge)가 이루어지는 도중에 상기 제2센서(120)에 의한 제2동맥파의 측정이 이루어진다.

[54] 상기 혈압 산출부(200)는, 상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간(도 11의 제일 위에 도시된 그래프에서 a와 b지점의 시간)을 기준으로 상기 변동압하에서 측정되는 동맥파(제2동맥파)에 등압하에서 측정되는 동맥파(제1동맥파)를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하고, 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 산출한다. 보다 구체적으로, 상기 혈압 산출부는; 상기 매핑 동맥파의 최고값을 최고 혈압으로 결정하고, 상기 매핑 동맥파의 최저값을 최저 혈압으로 결정한다.

[55] 상기 맥파측정 센서부(100) 즉 제1센서(110)와 제2센서(120)는 프로세서(Processor) 즉 제어부(C)에 의해 제어되며, 상기 가압유닛(300) 역시 상술한 제어부(C)에 의해 제어됨으로써 후술되는 공기주머니의 충공 및 배기가 수행될 수도 있다. 그리고 상술한 방식으로 산출된 혈압값, 예를 들면 최고 혈압과 최저 혈압은 디지털 모니터 등과 같은 혈압 출력부(400)에 표시된다.

[56] 이하 도 2 내지 도 9를 참조해서 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 구체적인 실시 예들이 설명된다.

[57] 먼저, 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 제1실시 예(10)는 손가락에서 동맥의 맥파 즉 동맥파를 검출하는 혈압계로서, 상술한 제1센서(110)가 광센서로 이루어지고, 상술한 제2센서(120)가 필름형 압력 센서로 이루어진 예이다. 상기 제1센서(110)는 손가락 패드(101)에 배치될 수 있다.

[58] 피검자는 제1센서(110; 광센서)가 배치된 부위에 하나의 손가락(F1)을 올려서 일정한 압력으로 접촉시키고, 다른 손가락(F2)으로 제2센서(120; 필름형 압력 센서)가 배치된 부위로 서서히 강하게 누른다. 이러한 과정 중에, 상기 제1센서(110)는 등압하에서 제1동맥파를 검출하고, 상기 제2센서(120)는 변동압하에서 제2동맥파(변동압 동맥파)를 검출한다.

[59] 상기 손가락 패드(101)는 손가락의 둘레에 감겨서 고정 가능한 밴드 타입으로 제공될 수도 있으며, 상기 제2센서(120) 역시 밴드 타입으로 손가락에 고정될 수 있다.

[60] 다음으로, 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 제2실시 예(10A)는 손가락에서 동맥파를 검출하는 혈압계로서, 상술한 제1센서(110)가 광센서로 이루어지고, 상술한 제2센서(120)가 공기압 센서로 이루어진 예로서, 상기 제2센서(120)가 공기주머니(310)에 구비된다. 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는 전술한 실시 예처럼 손가락에 밴드 타입으로 감겨서 고정될 수 있다.

[61] 피검자는 제1센서(110; 광센서)가 배치된 부위에 하나의 손가락(F1)을 올려서 일정한 압력으로 접촉시키고, 다른 손가락(F2)으로 제2센서(120; 공기압 센서)가 배치된 공기주머니(310)를 누른다. 상기 공기주머니(310)에는 공기가 채워지며, 피검자는 상술한 다른 손가락(F2)으로 상기 공기주머니(310)를 소정 압력 예를 들면 300mmHg의 압력이 되도록 누른 상태에서 상기 공기주머니(310)의 에어홀(311)에서 배기가 이루어지며, 이러한 배기 과정(감압 과정)에서 상기 제2센서(120; 공기압 센서)에 의한 변동압 동맥파 즉 제2동맥파의 검출이 수행된다.

[62] 그리고 상술한 방식으로 제1실시 예(10)와 제2실시 예(10A)에 의해 제1동맥파와 제2동맥파(변동압 동맥파)의 측정이 이루어지면, 상기 혈압 산출부(200)가 상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로 상기 변동압하에서 측정되는 동맥파(제2동맥파)에 등압하에서 측정되는 동맥파(제1동맥파)를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하고, 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 산출한다.

[63] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 제3실시 예(10B)는 상완 커프형 혈압계로서, 제1동맥파의 검출을 위한 제1센서(110)와 변동압 동맥파 즉 제2동맥파의 검출을 위한 제2센서(120)를 포함하며, 상기 제1센서(110)는 광센서로 이루어지고, 제2센서(120)는 공기압 센서로 이루어진 예이다.

[64] 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는 상완에 착용되는 커프 벨트(500)에 구비된다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 커프 벨트(500)에는 공기주머니(310)가 구비되며, 상기 공기주머니(310)는 수동 또는 자동 펌핑 기구(에어 펌프)에 의해 충공될 수 있다. 그리고 상기 제2센서(120) 즉 공기압 센서는 상기 공기주머니(310)에 구비되며, 상기 제1센서(110)는 공기주머니(310)의 외부 영역 즉 공기주머니(310)의 압력에 의해 영향을 받지 않는 부위에 구비된다.

[65] 상기 커프 벨트(500)에 구비되는 소위 찍찍이라고 불리는 벨크로(510)나 단추 기타의 벨트 고정 수단을 이용해서 상술한 상완 커프형 혈압계가 피검자의 상완에 착용된 후에, 피검자의 상완이 압박되도록 상기 공기주머니(310)에 소정 압력까지 공기가 채워진다. 그 후 상기 공기주머니(310)의 배기에 의해 일정 비율로 서서히 감압이 이루어지며, 이러한 배기 과정에서 제1센서(110)는 일정 압력하에서 제1동맥파(광 동맥파)를 검출하고, 동시에 상기 제2센서(120; 공기압 센서)에 의한 변동압 동맥파 즉 제2동맥파의 검출이 수행된다.

[66] 그리고 상술한 방식으로 제3실시 예에 의해 제1동맥파와 제2동맥파(변동압 동맥파)의 측정이 이루어지면, 상기 혈압 산출부(200)가 상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로 상기 변동압하에서 측정되는 동맥파(제2동맥파)에 등압하에서 측정되는 동맥파(제1동맥파)를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하고, 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산한다.

[67] 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 제4실시 예는 손목 혈압계(10C)로서, 제1동맥파의 검출을 위한 제1센서(110)와 변동압 동맥파 즉 제2동맥파의 검출을 위한 제2센서(120)를 포함하며, 상기 제1센서(110)는 광센서로 이루어지고, 제2센서(120)는 공기압 센서로 이루어진 예이다.

[68] 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는 손목에 착용되는 손목 커프(600)에 구비된다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 손목 커프(600)에는 공기주머니(310)가 구비되며, 상기 공기주머니(310)는 수동 또는 자동 펌핑 기구(에어 펌프)에 의해 충공될 수 있다. 그리고 상기 제2센서(120) 즉 공기압 센서는 상기 공기주머니(310)에 구비되며, 상기 제1센서(110)는 공기주머니(310)의 외부 영역 즉 공기주머니(310)의 압력에 의해 영향을 받지 않는 부위, 예를 들면 혈압값을 출력하는 디스플레이 장치(혈압 출력부)용 케이스(610)의 하측에 구비된다. 상기 손목 커프(600)는 찍찍이나 단추나 버클 등의 스트랩 착탈 수단(620)에 의해 연결된다.

[69] 상술한 손목 혈압계(10B)가 피검자의 손목에 착용된 후에, 피검자의 손목이 국부적으로 압박(예를 들면 요골동맥이나 척골동맥이 지나는 부위의 압박)되도록 상기 공기주머니(310)에 소정 압력까지 공기가 채워진다. 그 후 상기 공기주머니(310)의 배기에 의해 일정 비율로 서서히 감압이 이루어지며, 이러한 배기 과정에서 제1센서(110)는 일정 압력하에서 제1동맥파(광 동맥파)를 검출하고, 동시에 상기 제2센서(120; 공기압 센서)에 의한 변동압 동맥파 즉

제2동맥파의 검출이 수행된다.

[70] 그리고 상술한 방식으로 제4실시 예에 의해 제1동맥파와 제2동맥파(변동압 동맥파)의 측정이 이루어지면, 상기 혈압 산출부(200)가 상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로 상기 변동압하에서 측정되는 동맥파(제2동맥파)에 등압하에서 측정되는 동맥파(제1동맥파)를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하고, 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산한다.

[71] 다음으로, 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 혈압 측정 시스템의 제5실시 예(10D)는 환자 감시장치로 구현된 혈압 측정 시스템으로서, 감시 모니터(700)에 연결되며 상호 별도로 분리된 산소포화도 측정기(800)와 상완 커프(500)를 포함하며, 상기 상완 커프(500)에는 공기주머니(310)와 공기압 센서(120)가 구비된다.

[72] 상기 산소포화도 측정기(800)는 산소포화도 측정을 위한 센서 예를 들면 광센서(제1센서; 110)를 이용해서 제1동맥파를 측정하고, 상기 상완 커프(500)는 피검자의 상완에 착용되는 벨트(Belt)로서, 상완 커프(500) 즉 커프 벨트에 구비되는 공기주머니와 공기압 센서에 의해 상술한 제3실시 예와 동일한 방식으로 변동압 동맥파(제2동맥파)가 측정된다. 즉 본 실시 예에서는 상기 상완 커프(500)에 공기주머니와 제2센서가 구비되나 제1센서는 없으며, 산소포화도 측정기가 제1센서의 기능을 한다.

[73] 그리고 상술한 방식으로 제5실시 예에 의해 제1동맥파와 제2동맥파(변동압 동맥파)의 측정이 이루어지면, 상기 혈압 산출부(200)가 상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로 상기 변동압하에서 측정되는 동맥파(제2동맥파)에 등압하에서 측정되는 동맥파(제1동맥파)를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하고, 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산한다.

[74] 도 10을 참조하면, 동맥파를 검출하는 맥파측정 센서부를 갖는 혈압 측정 시스템에 의한 혈압 측정 방법의 일 실시 예는, 혈압을 산출하는 프로세서(Processor) 즉 제어부(C), 보다 구체적으로는 상술한 혈압 산출부(200)가, 변동압하에서 측정되는 제2동맥파에 등압하에서 측정되는 제1동맥파를 매핑하여 매핑 동맥파를 산출하고, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산하는 혈압 산출 단계를 포함한다.

[75] 상기 매핑 동맥파의 산출은 상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로 수행된다. 다시 말패서, 본 실시 예는, 상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로, 상기 변동압하에서 측정되는 제2동맥파에 등압하에서 측정되는 1동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하고, 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산한다.

[76] 물론, 상술한 혈압 산출을 위해, 상술한 맥파측정 센서부(100)에 의해 인체의 서로 다른 위치에서 동시에 상기 제1동맥파와 제2동맥파를 각각 측정하는 동맥파 측정 단계가 수행된다.

[77] 상기 동맥파 측정 단계는, 제2동맥파가 측정되는 부위의 압력이 승압 또는 감압

과정에 상기 제2동맥파를 측정할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 동맥파 측정 단계는, 제2동맥파가 측정되는 부위의 압력이 일정한 비율로 승압 또는 감압 과정에 상기 제2동맥파를 측정한다.

[78] 그리고 상기 혈압 산출 단계는, 상술한 매핑 동맥파의 최고값을 최고 혈압으로 결정하고, 매핑 동맥파의 최저값을 최저 혈압으로 결정한다.

[79] 도 11을 참조하면, 상술한 제2센서(120)에 의해 측정되는 신호 예를 들면 변동 압력이 압력에 대한 변동압 동맥파(제2동맥파)로 변환되고, 제1센서(110)에서는 일정한 압력에서의 동맥파 즉 제1동맥파가 측정된다.

[80] 도 11에 도시된 그래프에서 제일 상측의 그래프는, 감압 과정 예를 들면 상술한 공기주머니에 충진된 공기가 배기되는 과정에 상술한 공기압 센서 등과 같은 제2센서에서 측정되는 압력으로서, 공기주머니 자체의 압력과 혈관의 압력이 함께 반영된 그래프이며, a와 b 지점은 동맥파가 차단되는 지점이다.

[81] 그리고 도 11의 위에서 2번째 그래프는 제1센서에 의해 측정되는 신호 즉 제1동맥파를 나타낸 그래프이다.

[82] 다음으로, 도 11의 제일 아래에 도시된 그래프는 상술한 매핑 동맥파를 나타낸 그래프로서, 제일 상측 그래프(제2동맥파 그래프)의 a와 b 지점이 중간 그래프(제1동맥파 그래프)의 동일 시간 지점(c와 d 지점)에 겹쳐지도록 두개의 그래프를 중첩하여 나타낸 그래프이다. 이러한 매핑 동액파에서 최고값이 최고 혈압으로 결정되고 매핑 동맥파의 최저값이 최저 혈압이 된다. 참고로, 2개 동맥파의 매핑시에 제2동맥파의 a 및 b 지점에 제1동맥파의 c와 d 지점이 정확하게 겹쳐지기 위해 제1동맥파의 진폭이 보정된다.

[83] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시 예는, 상술한 제1동맥파와 제2동맥파를 기반으로, 등압하에서 측정되는 제1동맥파와 변동압하에서 측정되는 변동압 동맥파를 매핑한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압 계산이 수행되며, 매핑의 기준으로는 동맥파 차단지점 보다 구체적으로는 동맥파 차단시간이 사용된다.

[84] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 제어부(C) 특히 혈압 산출부(200)는, 상술한 매핑 동맥파의 최고값을 최고 혈압으로, 매핑 동맥파의 최저값을 최저 혈압으로 결정한다.

[85] 이상과 같이 본 발명에 따른 실시 예들을 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시 예들 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다.

[86] 그러므로, 상술한 실시 예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

산업상 이용가능성

[87] 본 발명은 인체의 혈압 측정을 위한 혈압측정장치로서, 의료기기 분야 특히

혈압계 관련 기술분야에 이용 가능한 발명이며, 본 발명에 의하면 짧은 시간동안 검출되는 신호를 이용해서 빠르고 정확하게 혈압값 산출이 이루어질 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 동맥파의 측정을 위한 맥파측정 센서부; 및
상기 맥파측정 센서부에서 검출되는 동맥파로부터 혈압을 산출하는 혈압 산출부를 포함하는 혈압 측정 시스템으로서:
상기 맥파측정 센서부는, 1개의 동맥파를 등압하에서 측정하고 다른 1개의 동맥파를 변동압하에서 측정하며;
상기 혈압 산출부는, 변동압하에서 측정되는 제2동맥파에 등압하에서 측정되는 제1동맥파를 매핑하여 매핑 동맥파를 산출하고, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산하는 혈압 측정 시스템.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 맥파측정 센서부는;
상기 제1동맥파를 측정하는 제1센서와,
상기 제2동맥파를 측정하는 제2센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 시스템.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제2센서에 의해 동맥파 측정이 이루어지는 부위에 압력을 가하기 위한 가압유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 시스템.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 가압유닛은;
피검부를 죄기 위한 조임기와, 공기주머니에 공기를 주입하기 위한 에어 펌프와, 열팽창 부재와, 형상기억 합금 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 시스템.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 가압유닛은;
상기 공기주머니에 공기를 안내하는 통로와 상기 공기주머니의 공기를 배출하는 에어 배출구 중 적어도 하나를 개폐하기 위한 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 혈압 측정 시스템.

[청구항 6] 제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제2센서는, 상기 가압유닛의 승압 또는 감압 과정에 상기 제2동맥파를 측정하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 시스템.

[청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 제1센서와 제2센서는, 압력 센서와 광센서와 혈관의 임피던스를 측정하는 임피던스 센서 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 시스템.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 압력 센서는, 공기압 센서와 필름형 압력 센서와 스트레인 게이지(Strain Gauge) 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압

측정 시스템.

[청구항 9] 제2항에 있어서,
상기 제1센서와 제2센서는, 서로 다른 위치에서 동시에 상기 제1동맥파와 제2동맥파를 각각 측정하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 시스템.

[청구항 10] 제1항 또는 제9항에 있어서,
상기 혈압 산출부는;
상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로 상기 제2동맥파에 제1동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 시스템.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 혈압 산출부는;
상기 매핑 동맥파의 최고값을 최고 혈압으로 결정하고, 상기 매핑 동맥파의 최저값을 최저 혈압으로 결정하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 시스템.

[청구항 12] 동맥파를 검출하는 맥파측정 센서부를 갖는 혈압 측정 시스템에 의한 혈압 측정 방법으로서:
혈압을 산출하는 프로세서(Processor)가,
변동압하에서 측정되는 제2동맥파에 등압하에서 측정되는 제1동맥파를 매핑하여 매핑 동맥파를 산출하고, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산하는 혈압 산출 단계를 포함하는 혈압 측정 방법.

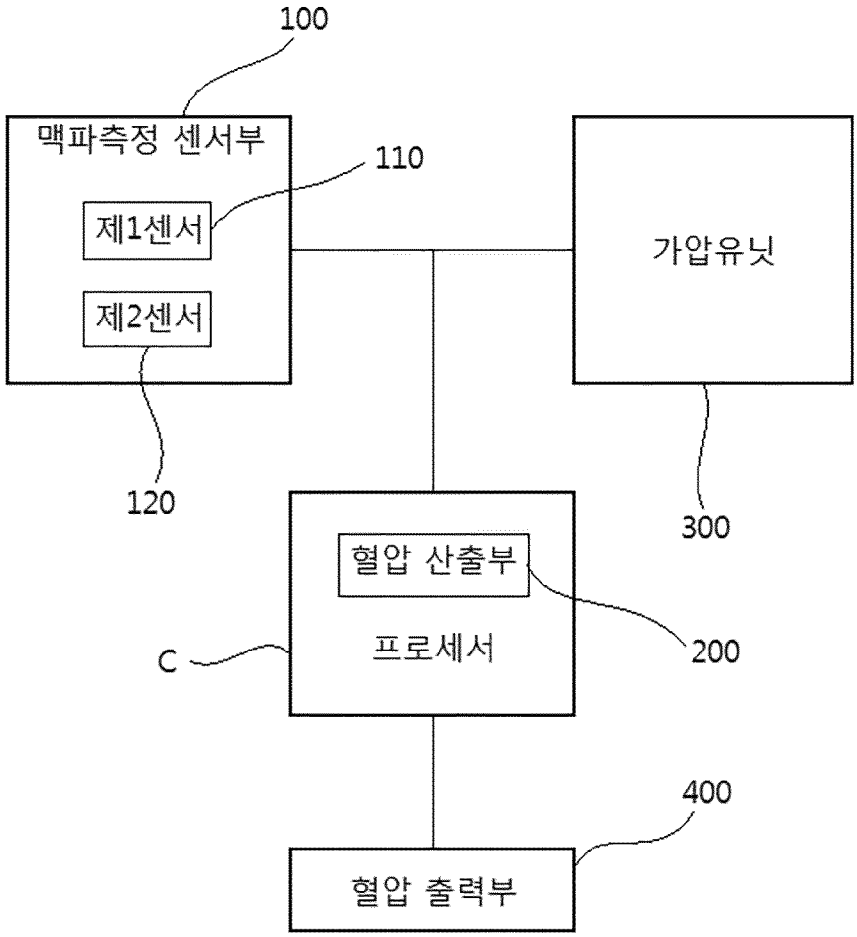
[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 맥파측정 센서부가, 서로 다른 위치에서 동시에 상기 제1동맥파와 제2동맥파를 각각 측정하는 동맥파 측정 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 동맥파 측정 단계는;
제2동맥파가 측정되는 부위의 압력이 승압 또는 감압 과정에 상기 제2동맥파를 측정하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

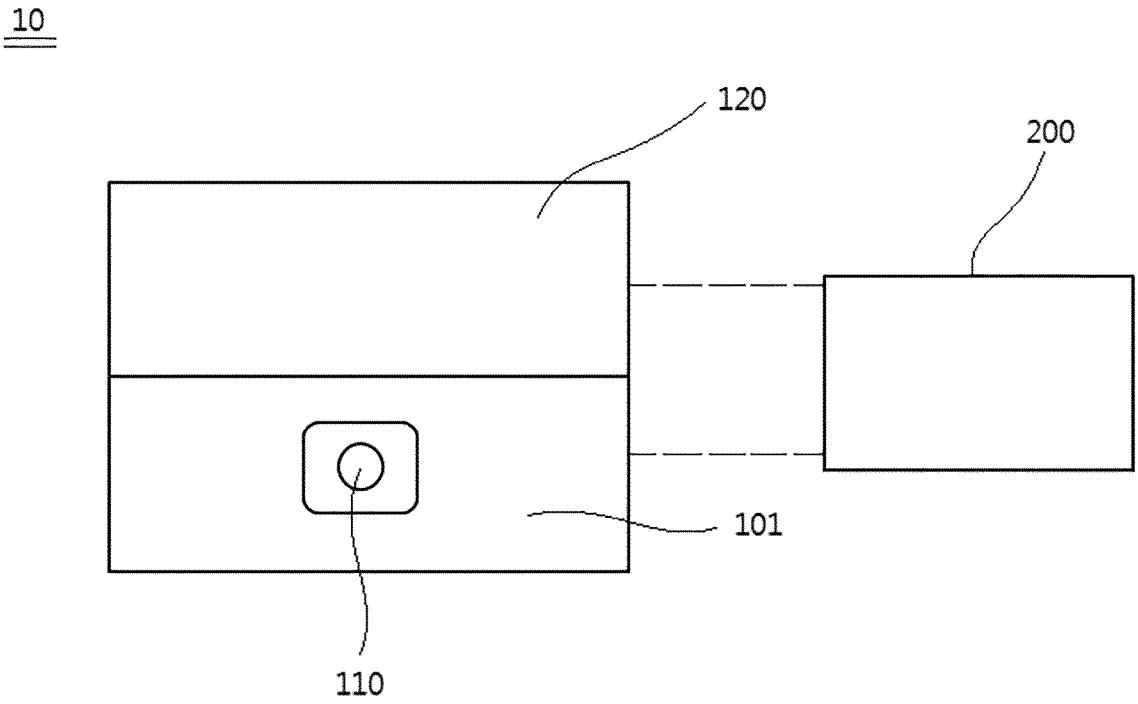
[청구항 15] 제12항에 있어서,
상기 혈압 산출 단계는;
상기 제2동맥파의 측정시 동맥파 차단시간을 기준으로 상기 제2동맥파에 제1동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 혈압 산출 단계는;
상기 매핑 동맥파의 최고값을 최고 혈압으로 결정하고, 상기 매핑 동맥파의 최저값을 최저 혈압으로 결정하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

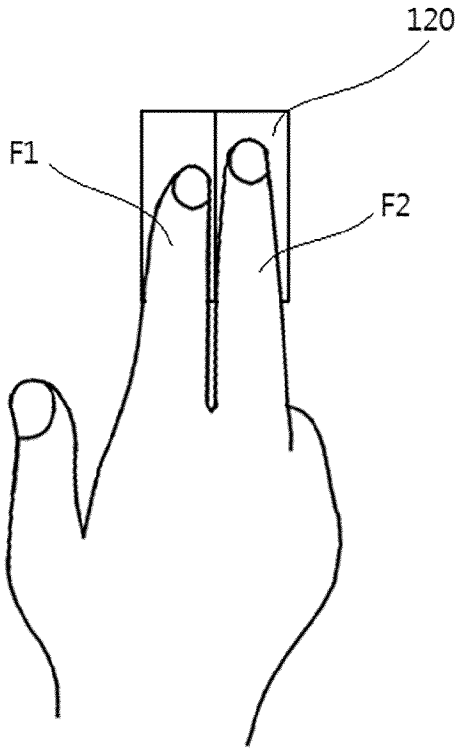
[도1]


100
맥파측정 센서부
110
제1센서
제2센서
120
가압유닛
300
혈압 산출부
프로세서
C
200
400
혈압 출력부

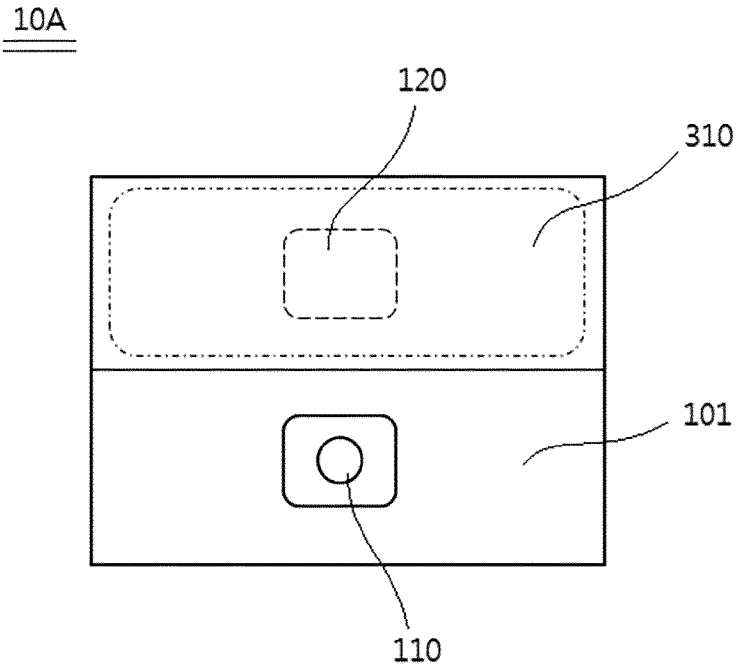
[도2]


10
120
200
101
110

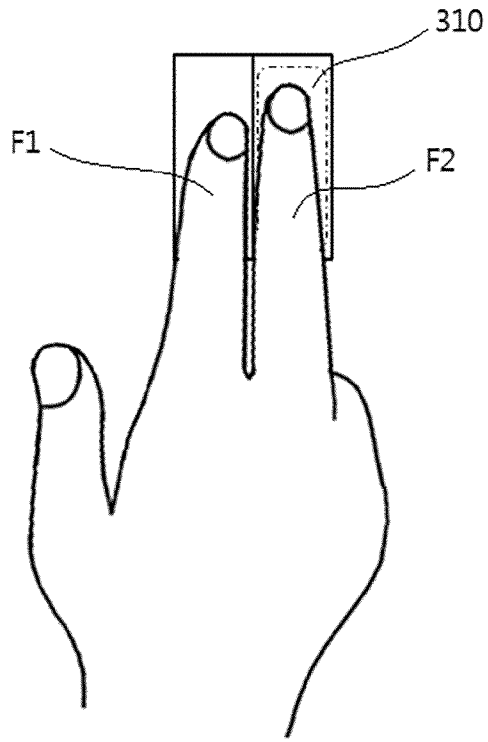
[도3]



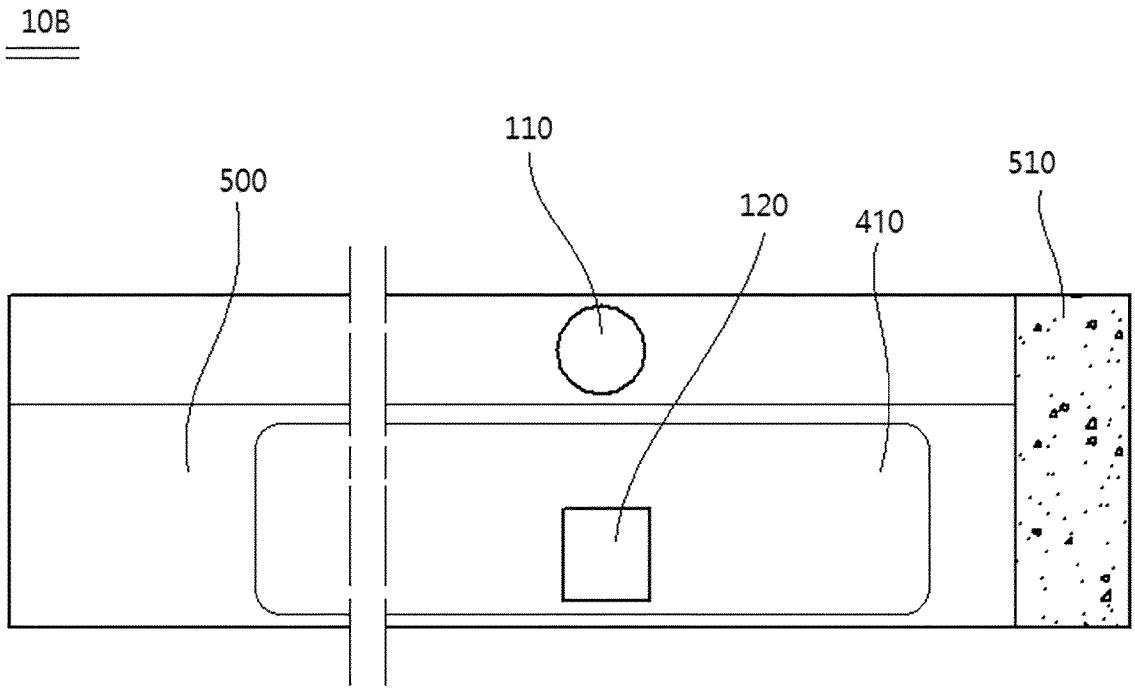
[도4]



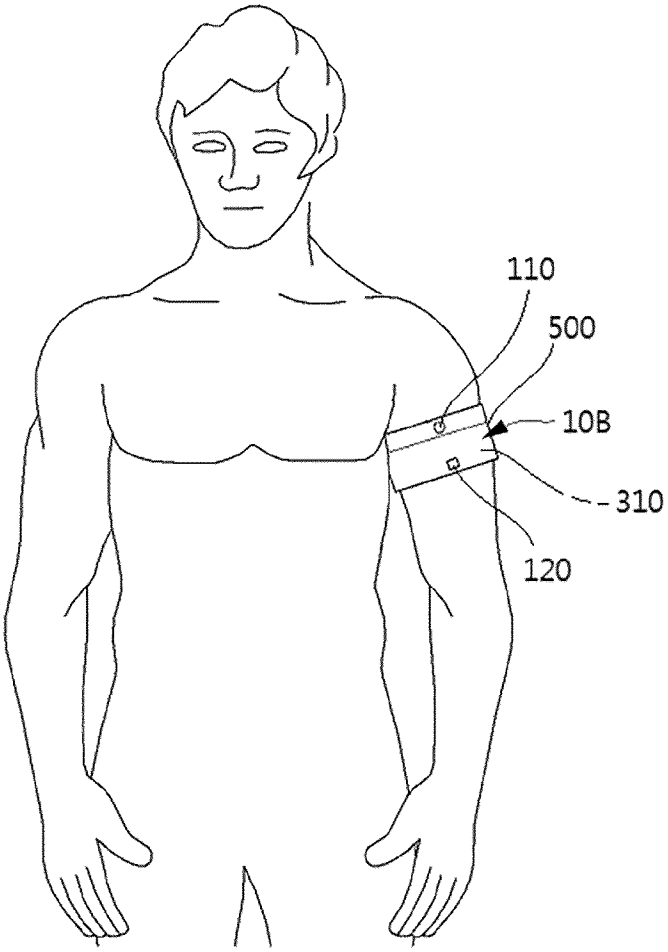
[도5]



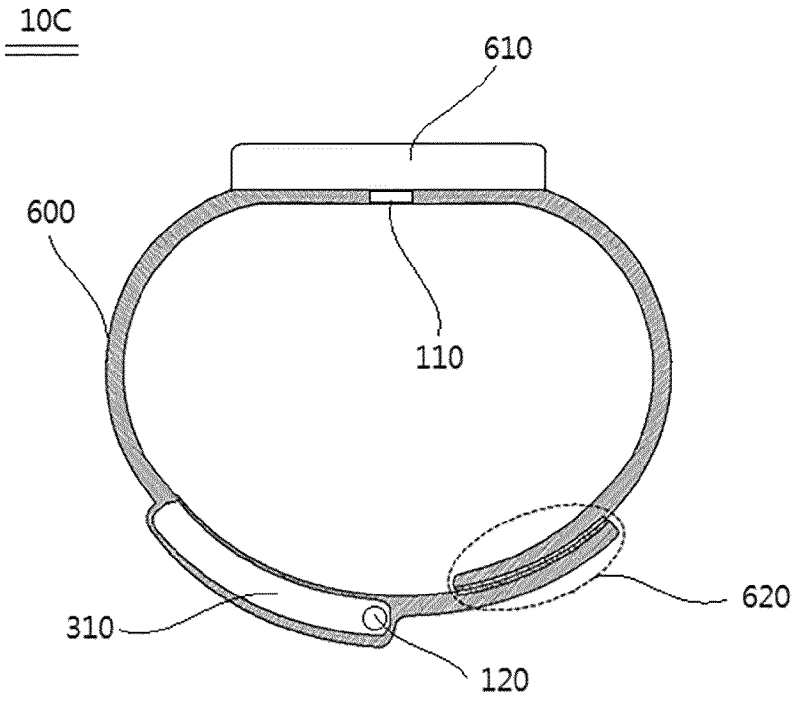
[도6]



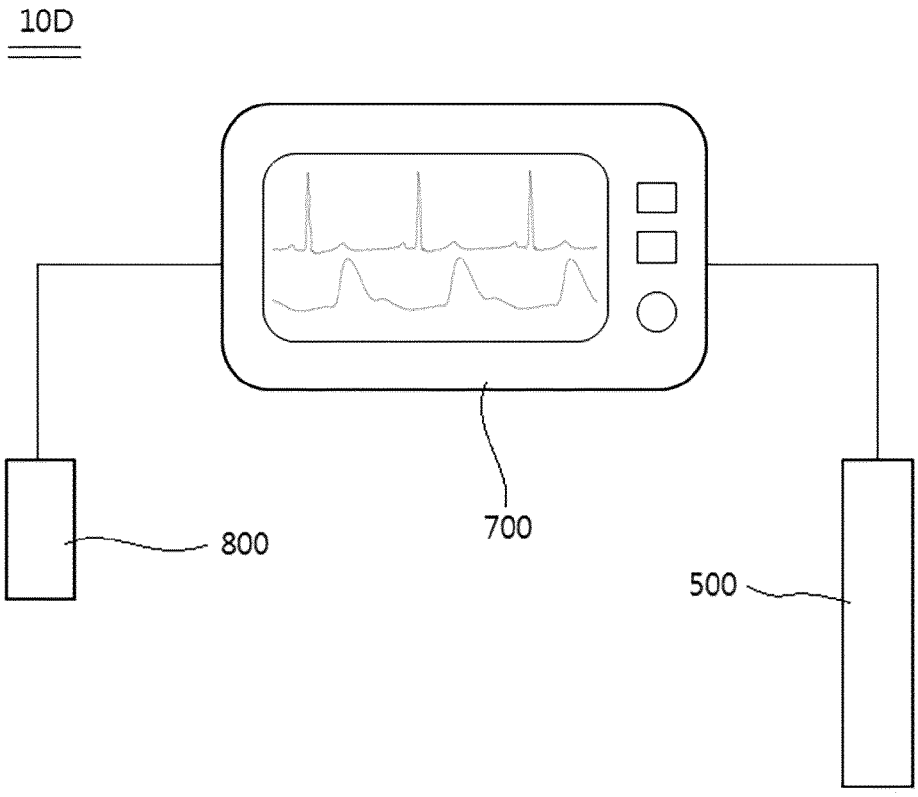
[도7]



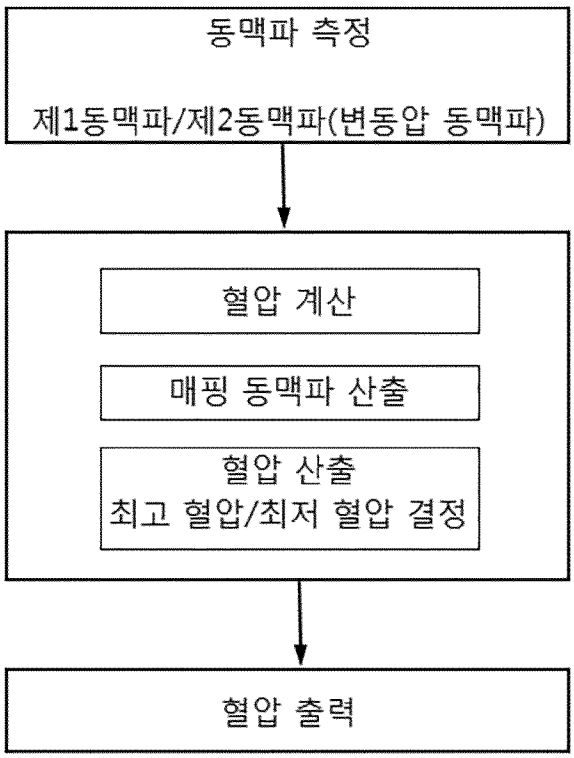
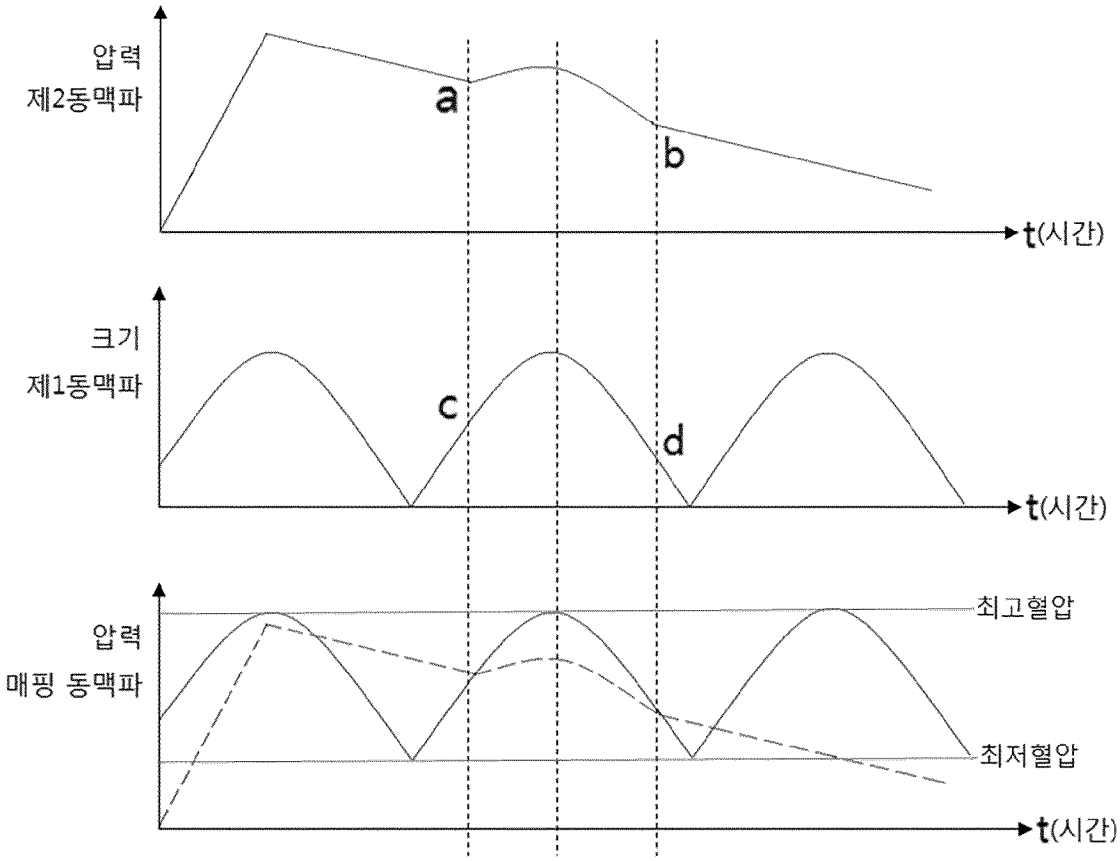
[도8]



[도9]


10D
800
700
500

[도10]


동맥파 측정
제1동맥파/제2동맥파(변동압 동맥파)
혈압 계산
매핑 동맥파 산출
혈압 산출
최고 혈압/최저 혈압 결정
혈압 출력

[도11]