

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0114866  
A61B 5/022 (2006.01) (43) 공개일자 2006년11월08일

(21) 출원번호 10-2005-0037048  
(22) 출원일자 2005년05월03일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 신상훈  
경기 성남시 분당구 야탑동 탐마을선경아파트 112동 302호  
최혁렬  
경기 군포시 당동 용호마을 신산본 엘지아파트 104동 104호  
구자춘  
서울 서초구 서초동 1685번지 삼풍아파트 10동 602호  
김경호  
경기 용인시 기흥읍 신갈리 166 새릉골아파트 104동 1604호  
김기왕  
서울 도봉구 방학1동 삼성래미안아파트1차 105동 501호

(74) 대리인 리앤목특허법인  
이해영

심사청구 : 있음

(54) 커프의 점탄성 특성을 이용한 혈압계 및 이를 구비한이동형 단말기

요약

커프의 점탄성 특성을 이용한 혈압계 및 이를 구비한 이동형 단말기가 개시된다. 본 발명의 혈압계는, 혈압 변화를 측정하는 혈압센서와, 혈류변화를 측정하는 혈류센서와, 커프 착용 부위를 탄성적으로 가압하고 재질의 점탄성 특성에 의하여 감압하는 커프(cuff)와, 혈압센서 및 혈류센서에서 측정되는 신호를 분석하여 혈압을 계산하는 제어부를 포함하며, 이동형 단말기 본체에 착탈 가능하게 연결되어, 혈압계의 소형화와 휴대성이 향상되며, 손가락에 커프를 착용하여도 정확한 혈압을 측정할 수 있고, 혈압의 측정 신뢰도를 향상시킬 수 있으며, 커프의 점탄성과 감압보조수단을 활용하면 피검자의 건강 상태에 따른 임의의 가압/감압 조건을 만들어 낼 수 있고, 수시로 혈압을 체크할 수 있다.

대표도

도 4b

색인어

커프, 점탄성 특성, 혈압계, 이동형 단말기

명세서

**도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명에 따른 혈압계에서 코로트코프 방법을 설명한 그래프.

도 2는 본 발명에 따른 혈압계에서 오실로메트릭 방법을 설명한 그래프.

도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 커프의 점탄성 특성을 설명한 그래프.

도 4a는 본 발명에 따른 혈압계에서 커프 착용 전의 상태를 도시한 사시도이고, 도 4b는 커프 착용 후의 상태를 도시한 평면도.

도 5a는 본 발명에 따른 커프간섭부재의 일 실시예에서 커프 착용 전의 상태를 도시한 평면도이고, 도 5b는 커프 착용 후의 상태를 도시한 평면도.

도 6a는 본 발명에 따른 커프간섭부재의 다른 실시예에서 커프 착용 전의 상태를 도시한 평면도이고, 도 6b는 커프 착용 후의 상태를 도시한 평면도.

도 7a는 본 발명에 따른 커프간섭부재의 또 다른 실시예에서 커프 착용 전의 상태를 도시한 평면도이고, 도 7b는 커프 착용 후의 상태를 도시한 평면도.

도 8은 본 발명에 따른 커프구동부의 일 실시예를 도시한 평면도.

도 9a는 본 발명에 따른 혈류센서의 임피던스 측정원리를 도시한 사시도이고, 도 9b는 혈류센서가 장착된 커프의 부분사시도이며, 도 9c는 제2,제3단자 양단에서 측정된 전압을 도시한 그래프.

도 10은 본 발명에 따른 혈압계를 구비한 이동형 단말기의 블록도.

도 11은 본 발명에 따른 혈압계를 구비한 이동형 단말기의 사시도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

200a,200b...커프(cuff) 201...자유단

250a,250b...커프간섭부재 300...커프홈

310...커프캠 400a,400b...커프착탈대

401...제1절편 402...제2절편

405...힌지부재 406...로커

600...혈압센서 800...커프구동부

810...커프구동축 900...혈류센서

930...혈압측정유니트 950...제어부

960...저장부 970...입력부

980...표시부 999...이동형 단말기 본체

**발명의 상세한 설명**

## 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 혈압계 및 이를 구비한 이동형 단말기에 관한 것으로서, 특히 피검자의 측정 부위를 가압 또는 감압하는 커프(cuff)의 구조를 간단히 하여 휴대가 용이한 혈압계 및 이를 구비한 이동형 단말기에 관한 것이다.

혈압은 동맥혈압, 모세관혈압, 정맥혈압 등으로 구별된다. 일반적으로 혈압은 동맥혈압을 뜻한다. 동맥혈압은 심장박동에 의하여 변동한다. 심실이 수축하여 혈액이 동맥 속으로 밀려 나갔을 때의 혈압을 수축기혈압(收縮期血壓)(Systolic pressure)이라고 한다. 수축기혈압이 혈관 내 최고혈압이 된다. 심실이 확장하여 혈액이 밀려 나가지 않을 때에도 동맥벽에 탄력이 있어 혈액을 압박하고 있으므로 혈압이 0이 되지 않는다. 이때의 혈압을 확장기혈압(擴張期血壓)(Diastolic pressure)이라고 한다. 확장기혈압이 최저혈압이 된다. 수축기혈압과 확장기혈압과의 차이를 맥압(脈壓)이라고 한다.

혈압은 여러 조건에 따라서 변한다. 한번의 측정으로 혈압을 정확하게 판단하기는 어렵다. 기상 직후 아무런 음식을 섭취하지 않고 공복에 측정한 혈압을 기본혈압이라 한다. 기본혈압은 진단에 큰 도움이 된다. 실제 생활에서 혈압은 다양한 조건에서 여러 번의 횡수에 걸쳐 측정될 필요가 있다. 일반인이 가정에서 쉽게 다룰 수 있는 휴대용 전자 혈압계의 필요성이 대두된다.

미국특허 제5511551호 "Cuff for blood pressure meter"에는 손가락 굵기와 무관하게 손가락과 커프 사이의 접촉면적을 일정하게 할 수 있는 장치가 개시된다. 미국특허 제5807266호 "Finger-type blood pressure meter with a flexible foldable finger cuff"에는 폴더형 커프가 개시된다. 미국특허 제5119823호 "Cuff wrapping apparatus for blood pressure meter"에는 수동으로 잡아당겨 커프를 손가락에 밀착시킬 수 있는 장치가 개시된다.

상기 개시된 발명들은 공기압으로 가압/감압되는 커프(cuff)를 손가락에 착용하는 공통점이 있다. 그러나, 미세하게 커프 압력을 조절하기 위해서는 일정한 부피 이상의 공기를 커프에 주입/배기해야 하므로, 커프의 크기가 증대되는 문제점이 있다. 반면에, 혈압계의 소형화를 위하여 공기압 커프의 크기를 지나치게 줄이면 혈압을 측정하기 위하여 정밀하게 감압할 수 없다. 공기를 커프에 주입/배기하기 위한 펌프, 구동원, 밸브 등은 혈압계의 소형화를 방해한다. 건강관리를 위하여 수시로 혈압을 체크하려면, 혈압계의 휴대성을 향상시켜야 한다. 따라서, 휴대용 혈압계의 소형 경박화를 위하여 공기압 커프를 대체할 수 있는 간단한 구조의 커프를 구비한 혈압계가 요구된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 기술적 과제는 상술한 문제점을 개선하기 위한 것으로, 혈압계의 소형화와 휴대성 향상을 위하여, 공기압 커프를 대체할 수 있는 간단한 구조의 커프를 포함한 혈압계 및 이를 구비한 이동형 단말기를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 혈압계는,

피검자의 소정 부위에 착용시 탄성 변형되며 상기 착용 부위를 가압하여 혈류를 차단시키고, 이후 시간이 경과되면 재질의 점탄성 특성에 의하여 상기 착용 부위에 대한 가압력이 감소되는 커프(cuff)를 구비하는 압력조절수단;

상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 커프 착용 부위의 압력을 측정하는 혈압센서;

상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 혈압센서에서 측정되는 신호를 분석하여 상기 피검자의 혈압을 계산하는 제어부; 를 포함한다.

본 발명의 혈압계는, 혈류 변화를 측정하는 혈류센서를 더 포함하며, 상기 제어부는 상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 혈압센서 및 혈류센서에서 측정되는 신호를 분석하여 상기 피검자의 혈압을 계산하는 것이 바람직하다.

한편, 본 발명의 혈압계를 구비한 이동형 단말기는,

측정된 혈압을 표시하는 표시부가 구비된 이동형 단말기 본체;

혈압을 측정하고 상기 이동형 단말기 본체에 연결되는 혈압측정유니트; 를 포함하며, 상기 혈압측정유니트는,

피검자의 소정 부위에 착용시 탄성 변형되며 상기 착용 부위를 가압하여 혈류를 차단시키고, 이후 시간이 경과되면 재질의 점탄성 특성에 의하여 상기 착용 부위에 대한 가압력이 감소되는 커프(cuff)를 구비하는 압력조절수단;

상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 커프 착용 부위의 압력을 측정하는 혈압센서;

혈류 변화를 측정하는 혈류센서;

상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 혈압센서 및 혈류센서에서 측정되는 신호를 분석하여 상기 피검자의 혈압을 계산하는 제어부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시예는 첨부 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 동일한 사상의 범주내에서 다양하게 변형될 수 있음을 밝힌다.

심근의 수축에 의해서 심실내의 혈액이 대동맥으로 박출될 때의 혈관내 압력을 수축기혈압(Systolic pressure) 또는 최고혈압이라고 한다. 약 120 mmHg 정도이다. 수축한 심장이 다시 확장될 때의 혈관내 압력을 확장기혈압(Diastolic pressure) 또는 최저혈압(minimal pressure)이라고 한다. 약 80 mmHg 정도이다. 혈압 측정 방법은 직접측정방법과 간접측정방법으로 크게 분류된다. 직접측정방법은 카테터(Catheter)를 동맥 내에 삽입하고, 이것을 압력계 등에 연결하여 동맥 혈관 내부의 압력을 직접 측정하는 방식이다. 간접측정방법은 코로트코프(Korotkoff), 오실로메트릭(Oscillometric), 도플러 초음파(Doppler Ultrasono graphy) 측정 방법 등으로 분류된다.

본 발명은 공기압 커프 대신에 점탄성 재질의 커프를 이용한다. 본 발명의 압력조절수단은 점탄성 재질의 상기 커프를 포함한다.

본 발명의 일 실시예로서, 압력조절수단은 피검자의 소정 부위에 착용시 탄성 변형되며 상기 착용 부위를 가압하여 혈류를 차단시키고, 이후 시간이 경과되면 재질의 점탄성 특성에 의하여 상기 착용 부위에 대한 가압력이 감소되는 커프(cuff)를 구비한다. 압력조절수단이 커프 착용 부위를 가압 및 감압하며, 혈압센서로 혈압을 측정한다.

혈압센서는 커프와 결합 또는 분리되어 설치된다. 혈압센서는 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 커프 착용 부위의 압력을 측정한다. 혈압센서는 접촉식 또는 비접촉식이 가능하다. 가속도 센서 등 동적인 진동량을 측정할 수 있는 혈압센서는 도 2에 설명된 오실로메트릭 측정방법에 적합하다. 혈압센서는 혈압에 의한 작용 압력을 직접 출력하거나, 그 작용 압력을 전압으로 출력하는 방식이 가능하다. 혈압센서는 다양한 실시예가 가능하며, 당업자에게 공지된 것이므로 더 이상의 자세한 설명은 생략하기로 한다.

본 발명의 일 실시예로서, 혈압센서는 커프와 착용 부위 사이의 접촉면에 마련되며, 커프와 착용 부위 사이의 접촉 압력 변화를 측정하는 것이 바람직하다. 제어부는, 혈압센서의 동작을 제어하고, 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 혈압센서에서 측정되는 신호를 분석하여 피검자의 혈압을 계산한다.

도 1은 본 발명에 따른 혈압계에 있어서, 코로트코프(Korotkoff) 측정방법을 설명한 그래프이다. 도 1에 도시된 점선은 커프(200a,200b)의 가압력이고, x축은 시간축이며, y축과 실선으로 도시된 커브는 혈압으로서, 혈관내의 실제 압력을 나타낸다.

수축기 혈압을 120mmHg 으로 하고, 확장기 혈압을 80 mmHg 이라고 가정하면, y축에 도시된 혈압은 120mmHg ~ 80 mmHg 사이에서 맥박수에 해당하는 주기로 변동된다. 점선으로 도시된 커프(200a,200b)의 가압력이 120mmHg 이상이면 혈류가 차단되며 청진음이 들리지 않는다. 커프(200a,200b)의 가압력이 참조부호 11로 감소되어 120mmHg 부근에 이르면, 참조부호 a1 ~ a2 시점에 걸쳐 혈액의 난류 유동(turbulent flow)이 개시되며 청진음이 들리기 시작한다. 커프(200a,200b)의 가압력이 참조부호 12로 감소되어 120mmHg 아래로 떨어지면, 참조부호 a3 ~ a4 시점에 걸쳐 청진음이 뚜렷하게 커진다. 커프(200a,200b)의 가압력이 참조부호 13의 80mmHg 부근까지 감압되면, 참조부호 a5 ~ a6 시점에 걸쳐 청진음이 매우 작아진다. 커프(200a,200b)의 가압력이 더욱 감소되어 80mmHg 아래로 떨어지면, 혈관이 완전히 열리면서 혈액의 난류 유동이 소멸되므로 청진음도 소멸된다. 청진음이 개시되는 참조부호 a1 ~ a2 시점의 커프

(200a,200b) 가압력인 참조부호 11 이 최고혈압이 된다. 건강한 피검자라면 최고혈압은 약 120mmHg 부근에 존재한다. 최저 혈압은 청진음이 소멸되는 참조부호 a5 ~ a6 시점의 커프(200a,200b) 가압력인 참조부호 13 이다. 건강한 피검자라면 최저 혈압은 약 80mmHg 부근에 존재한다.

코로트코프(Korotkoff) 측정방법에서는 최고혈압이 측정되는 시점에서 개시되는 청진음과, 최저혈압이 측정되는 시점에서 소멸되는 청진음을 청진기를 이용하여 감지한다. 의사가 청진기로 상기 청진음을 청취하면서 혈압센서(600)에서 출력된 혈압을 읽어서 최고혈압과 최저혈압을 측정한다.

본 발명의 일 실시예로서, 혈류센서(900)는 상기 청진음에 대응되는 혈류의 흐름 여부를 감지한다. 혈류센서(900) 및 혈압센서(600)의 동작을 제어하는 제어부(950)는 혈압 측정 과정을 자동화한다. 혈류센서(900)의 일례로 음압센서(Sound pressure sensor)가 있다.

본 발명의 일 실시예로서, 상기 혈류센서는 코로트코프음(Korotkoff sounds)을 측정하는 음압 센서를 포함한다. 혈류센서 및 혈압센서의 동작을 제어하고 혈류센서 및 혈압센서에서 측정된 신호를 분석하여 혈압을 계산하는 제어부는 코로트코프 방법에 의하여 혈압을 계산한다.

첨부한 도면에 도시되지 않았지만, 이하에서는 도플러 초음파(Doppler Ultrasonography) 측정 방법에 대하여 설명한다. 음원이 관측자를 향해 움직이면 소리가 높아지고, 멀어지면 소리가 낮아지는 현상을 도플러 효과라고 한다. 이 현상은 모든 파동에서 일어난다. 의학에서 중요한 응용은 혈액이 흘러가는 혈류 속도의 측정이다. 초음파센서의 발신부에서 혈관 방향에 초음파를 발사한다. 초음파센서의 수신부를 설치하고 적혈구에서 반사되는 초음파의 도플러 효과를 측정하면 혈류 속도를 구할 수 있다. 커프의 가압에 의하여 혈관이 막힌 후, 감압되면서 혈류가 개시되면 도플러 효과에 의한 신호가 포착된다. 그 시점에서 혈압센서로 측정된 혈압이 최고혈압이 된다.

본 발명의 일 실시예로서, 상기 혈류센서는 적혈구에 반사되는 초음파의 도플러(Doppler) 효과를 측정하는 초음파 센서를 포함한다. 혈류센서 및 혈압센서의 동작을 제어하고 혈류센서 및 혈압센서에서 측정된 신호를 분석하여 혈압을 계산하는 제어부는 도플러 초음파(Doppler Ultrasonography) 방법에 의하여 혈압을 계산한다.

도 2는 본 발명에 따른 혈압계에서 오실로메트릭 측정 방법을 설명한다. 최상단은 시간에 따른 코로트코프음의 그래프이다. 그 아래는 혈압과 평형 상태에 있는 커프(200a,200b) 압력의 그래프이다. 그 아래는 혈압센서(600)의 진동량 그래프이다.

오실로메트릭 방법은 커프(200a,200b)를 가압하였다가 천천히 감압할 때, 커프(200a,200b)에 생기는 압력 진동(pressure oscillation)의 크기를 혈압센서(600)로 감지하여 혈압을 측정하는 방법이다. 압력 진동의 진폭인 진동량과 혈압과의 변환 관계식은 미리 캘리브레이션(Calibration)되어 있다.

오실로메트릭 방법은 다시 2가지로 나뉜다. 첫 번째 방법은, 진동량이 급격하게 높아지는 참조부호 b1 지점의 혈압을 최고혈압으로 간주하고, 진동량이 급격하게 감소되는 참조부호 b2 지점의 혈압을 최저혈압으로 간주하는 방법이다. 참조부호 b1 지점에서 측정된 진동량(Asys : Systolic amplitude of vibration) 및 그 진동량(Asys)과 혈압의 변환 관계식에 의하여 수축기 혈압(Psys : Systolic pressure)을 계산한다. 참조부호 b2 지점에서 측정된 진동량(Adia : Diastolic amplitude of vibration) 및 그 진동량(Adia)과 혈압의 변환 관계식에 의하여 확장기 혈압(Pdia : Diastolic pressure)을 계산한다.

두 번째 방법은, 최대 진동량(Amax : Maximum amplitude of vibration)의 50%에 해당하는 진동량이 발생하는 시점에서의 혈압을 수축기 혈압으로 간주하고, 최대 진동량(Amax)의 75%에 해당하는 진동량이 발생하는 시점에서의 혈압을 확장기 혈압으로 간주한다. 상기 50%, 75% 등을 특성비율이라 한다. 특성비율은 사람에 따라 적게는 10%에서 많게는 20%까지 차이가 있다.

오실로메트릭 방법은 코로트코프음(Korotkoff sound)이 잡히지 않는 저혈압에서도 혈압을 측정할 수 있는 특징이 있다. 동맥혈관의 맥박이 존재하고 있는 이상 진동량이 존재하기 때문이다. 오실로메트릭 측정 방법은 혈압센서(600)로 진동량을 측정하고, 임상실험으로 획득된 특성비율을 이용하여 최고혈압과 최저혈압을 측정하므로, 혈류센서(900)가 구비되지 않아도 혈압을 측정할 수 있다.

본 발명의 일 실시예로서, 제어부는 오실로메트릭(Oscillometric) 방법에 의하여 상기 피검자의 혈압을 계산한다.

본 발명의 일 실시예로서, 커프(200a,200b)는 손목, 상완, 손가락 등 어디에도 착용될 수 있으나, 혈압계의 휴대를 간편하게 하려면 피검자의 손가락에 환형으로 착용되는 것이 바람직하다.

손가락 혈압계를 이용하여 혈압을 측정하는 경우, 상완의 동맥보다 가는 손가락의 동맥에서 신호를 측정하므로 신호대 잡음비(S/N)가 낮다. 손가락 움직임에 의한 노이즈(Noise)는 혈압센서(600)의 진동량 신호에 크게 영향을 미친다. 손가락은 신체의 말단부이므로 혈압의 변화와 혈류의 변화는 밀접한 상관성(Correlation)을 가진다. 따라서, 손가락에 커프(200a,200b)를 착용하는 경우, 가능하면 혈류센서(900)를 혈압센서(600)와 함께 혈압 계산에 이용하는 것이 바람직하다. 혈류센서(900)를 혈압센서(600)와 함께 구비하여, 혈압센서(600)에서 측정된 신호의 신호대 잡음비(S/N)를 향상시키는 것이 바람직하다.

본 발명의 일 실시예로서, 압력조절수단은 점탄성 특성에 의한 커프(200a, 200b)의 감압량을 더욱 증가시키는 감압보조수단을 더 포함하는 것이 바람직하다. 감압보조수단은 기구적 또는 전기적 방법으로 점탄성 특성에 의한 커프(200a,200b)의 감압량을 더욱 증가시킨다. 커프(200a,200b)의 점탄성과 감압보조수단을 활용하면, 피검자의 건강상태에 따른 임의의 가압 및 감압 조건을 만들어 낼 수 있다. 공기압 커프에 비하여 본 발명의 점탄성 커프(200a,200b)는 작은 크기일지라도 안정적인 감압 동작이 가능하다.

혈류센서(900)는 커프(200a,200b)와 결합되거나 또는 그 외부에 장착된다. 혈류센서(900)가 커프(200a,200b)와 결합되면 혈압계를 좀더 간단한 구조로 할 수 있다. 혈류 변화에 따른 커프(200a,200b) 착용 부위의 임피던스(Impedance) 변화를 측정하는 혈류센서(900)가 실시 가능하다.

본 발명의 일 실시예로서, 혈류센서는 혈류 방향을 따라 순차적으로 접촉되는 제1, 제2, 제3, 제4단자를 포함하며, 상기 제1, 제4단자 양단에 기준 전압을 인가하고 상기 제2, 제3단자 양단의 전압을 측정하여 상기 혈류의 변화에 따른 상기 커프 착용 부위의 임피던스 변화를 측정한다.

본 발명의 일 실시예로서, 제어부는 압력조절수단의 가압 동작시 혈류가 차단되었는지를 혈류센서로 확인하고, 압력조절수단의 감압 동작시 혈류가 재개되는 시점을 혈류센서로 포착하며, 상기 혈류가 재개되는 시점에서 측정된 혈압센서의 신호를 수축기 혈압으로 계산한다.

도 9a를 참조하면, 커프(200a,200b) 착용 부위가 손가락인 경우에 손가락 둘레에 환형으로 제1, 제2, 제3, 제4단자(901,902,903,904)가 서로 이격되어 마련된다. 제1단자(901)와 제4단자(904) 사이에는 기준(Reference) 전압  $V_{cc}$ 가 인가된다. 혈류가 변화되면 손가락의 임피던스가 변화된다. 상기 임피던스의 변화는 제2단자(902)와 제3단자(903) 양단의 전압  $V_i$ 로 측정된다.

도 9b를 참조하면, 혈류센서(900)가 장착된 커프(200a,200b)의 양단이 부분적으로 절개되어 도시된다. 혈류센서(900)는 커프(200a,200b)면에 부착된다. 혈류센서(900)는 제1, 제2, 제3, 제4단자(901,902,903,904)를 포함한다. 혈류센서(900)의 상면에는 혈압센서(600)가 장착된다.

도 9c는 혈류의 맥동에 따른 제2단자(902)와 제3단자(903) 양단의 전압  $V_i$ 를 도시한다. 이에 국한되지 않고 다양한 형태로 된 임피던스 측정방식의 혈류센서(900)가 실시 가능하다.

이하에서는 본 발명에 따른 커프(200a,200b)의 점탄성 특성을 설명한다.

탄성을 가진 고체는 변형의 원인이 된 외력을 제거하면 후크(Hooke)의 법칙에 따라 단시간 내에 초기상태로 복원되지만, 고분자 화합물이나 다결정 물체의 경우에는 초기상태로 복원될 때까지 소정의 시간이 걸린다. 탄성 및 점성의 특징을 아울러 가지는 점탄성 거동 때문이다. 점탄성 거동은 스프링(Spring)과 댐퍼(Damper)를 결합시킨 역학적 모델로 표현된다. 스프링(Spring)과 댐퍼(Damper)를 병렬 결합시킨 포크트모델(Voigt model), 직렬 결합시킨 맥스웰모델(Maxwell model)로 분류된다.

점탄성 재료의 커프에 대한 일 실시예로서, '3M'사의 'VHB 테이프'가 있다.

도 3a는 점탄성 재료에 부하(Load)를 가하여 소정의 길이만큼 인장시킨 후, 인장 변형량을 일정하게 유지한 상태에서 시간에 따른 부하(Load)의 변화를 측정한 그래프이다. 도 3a에는, 초기부터 참조부호 31에 이르는 시간 구간에서 탄성 변형에 비례하여 부하가 증가되는 커프(200a,200b)의 탄성 특성이 도시된다. 참조부호 31을 지난 시간 구간에서 커프

(200a,200b)의 탄성 변형이 유지되어도 시간의 경과에 따라 부하가 참조부호  $\Delta L$  만큼 감소되는 점성 특성이 도시된다. 커프(200a,200b)의 탄성 특성을 이용하여 참조부호 31의 부하까지 가압력이 작용된다. 이후 커프(200a,200b)의 점성 특성을 이용하여 참조부호  $\Delta T$  시간에 걸쳐 참조부호  $\Delta L$  만큼 감압된다. 커프(200a,200b) 착용부위에는 참조부호 32에 상응하는 가압력이 잔류된다.

도 3b는 본 발명에 따른 감압보조수단이 마련된 경우에 커프(200a,200b)의 점탄성 거동을 설명한 그래프이다. 커프(200a,200b)의 탄성 특성을 이용하여 참조부호 35의 가압력까지 가압된다. 이후 커프(200a,200b) 재질의 점성 특성만을 이용하면 참조부호  $\Delta L1$  만큼 감압된다. 감압보조수단이 커프(200a,200b)와 함께 마련된 경우에는  $\Delta L2$  만큼 감압량이 증가된다.

도 4a는 본 발명에 따른 혈압계에서 커프(200a) 착용 전의 상태를 도시한 사시도이다. 도 4b는 커프(200a) 착용 후의 상태를 도시한 평면도이다.

본 발명에 따른 일 실시예로서, 압력조절수단은 일측에는 상기 커프의 양 단부가 각각 고정되며 로커가 구비되고 타측은 힌지부재로 상호 결합되는 제1, 제2절편을 구비한 커프착탈대를 더 포함한다.

상기 커프의 착용시 상기 로커에 의하여 상기 제1, 제2절편이 서로 로킹되고, 상기 커프의 분리시 상기 로킹이 해제되며 상기 제1, 제2절편이 상기 힌지부재를 회전축으로 하여 개구된다.

커프착탈대(400a)는 제1, 제2절편(401,402)을 포함하는 한 쌍의 반원 링(Ring)이다. 이는 힌지부재(405)에 의하여 회동 가능하게 서로 결합된다. 점탄성 재질의 커프(200a)는 소정 길이의 밴드(Band) 형상이다. 커프(200a)의 양단은 제1, 제2절편(401,402)의 일 단부에 각각 고정된다. 피검자의 측정부위에 커프(200a)를 착용시키려면 제1, 제2절편(401,402)을 힌지부재(405)를 중심으로 회동시킨다. 소정 길이의 커프(200a)는 제1, 제2절편(401,402)의 회동시에 인장되어 장력을 받는다. 인장된 커프(200a)가 피검자의 착용부위에 접촉되기 시작하며 제1, 제2절편(401,402)이 로킹 방향으로 회동된다. 제1, 제2절편(401,402)의 단부에는 로커(406)가 구비되어 커프착탈대(400a)의 회동을 로킹한다. 인장된 커프(200a)는 용이하게 착용부위를 감싸며 탄성복원력에 의하여 가압력을 발생시켜 혈류를 차단한다. 손가락을 커프(200a)의 착용부위로 하는 경우 도 4b에 도시된 커프(200a) 내면에는 가압된 손가락이 위치된다. 혈압센서(600)는 커프(200a)면과 손가락 사이에 개재되어 혈압을 측정한다. 혈류센서(900)는 커프(200a)면과 손가락 사이에 개재되어 혈류의 차단여부를 감지한다. 시간이 경과되면서 커프(200a)의 점탄성 특성에 의하여 착용부위가 감압되며 혈류가 재개된다. 혈류센서(900)가 상기 혈류 재개 시점을 포착하면 혈압센서(600)에서 측정된 신호를 제어부(950)가 감지하여 최고혈압을 계산한다. 혈압측정 방법은 상기한 방법 중 어떠한 것이라도 무방하다.

본 발명의 압력조절수단은 감압보조수단을 더 포함하는 것이 바람직하다. 감압보조수단의 일 실시예로서, 커프간섭부재가 커프착탈대에 마련된다.

본 발명의 일 실시예로서, 압력조절수단은, 상기 커프착탈대에 회동 가능하게 마련되며, 상기 커프의 착용 초기에는 상기 착용 부위에 밀착되는 방향으로 상기 커프를 접촉 간섭하며, 이후 시간의 경과에 따라 그 반대 방향으로 회동되는 커프간섭부재를 더 포함하며, 상기 커프간섭부재는, 점탄성 특성에 의한 상기 커프의 감압량을 더욱 증가시키는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 실시예로서, 압력조절수단은, 상기 커프착탈대에 슬라이딩 가능하게 마련되며, 상기 커프의 착용 초기에는 상기 착용 부위에 밀착되는 방향으로 상기 커프를 접촉 간섭하며, 이후 시간의 경과에 따라 그 반대방향으로 슬라이딩되는 커프간섭부재를 더 포함하며, 상기 커프간섭부재는, 점탄성 특성에 의한 상기 커프의 감압량을 더욱 증가시키는 것을 특징으로 한다.

도 5a 및 도 6a는 본 발명에 따른 감압보조수단의 일 실시예로서, 커프(200a) 착용 전의 상태를 도시한 평면도이고, 도 5b 및 도 6b는 커프(200a) 착용 후의 상태를 도시한 평면도이다. 도 5a 및 도 5b에는 커프착탈대(400a)에 회동가능하게 결합되는 커프간섭부재(250a)가 도시되고, 도 6a 및 도 6b에는 커프착탈대(400a)에 슬라이딩 가능하게 결합되는 커프간섭부재(250b)가 도시된다. 참조부호 200a는 하나의 밴드(band)로 된 커프를, 참조부호 200b는 한 쌍의 밴드로 된 커프를 나타낸다. 이하 동일한 참조부호는 동일한 사상의 실시예를 의미하므로 중복적인 설명은 생략한다.

커프간섭부재(250a,250b)는 커프(200a,200b) 착용 초기에는 커프(200a)와 접촉 간섭되며 가압력을 제공한다. 이후 커프간섭부재(250a,250b)는 시간의 경과에 따라 회동 또는 슬라이딩되며 커프(200a)의 점탄성 특성에 의한 감압 작용에 아울러 기구적인 감압 작용을 추가한다.

본 발명의 압력조절수단은 감압보조수단을 더 포함하는 것이 바람직하다. 감압보조수단의 일 실시예로서, 커프홈 및 커프캠이 커프착탈대에 마련된다.

본 발명의 일 실시예로서, 압력조절수단은,

한 쌍의 밴드 형상이며 일 단부가 제1, 제2절편 각각에 고정되고 타 단부가 자유단인 상기 커프에 있어서, 상기 자유단이 통과되도록 상기 힌지부재에 형성되는 커프홈;

상기 제1, 제2절편의 로킹이 해제되면 상기 자유단을 압착시키고, 상기 제1, 제2절편이 로킹되면 상기 자유단의 압착을 해제하도록 상기 힌지부재에 마련되는 커프캠; 을 더 포함하며, 상기 커프홈 및 커프캠은, 점탄성 특성에 의한 상기 커프의 감압량을 더욱 증가시키는 것을 특징으로 한다.

도 7a는 커프(200b) 착용 전의 상태를 도시한 사시도이다. 도 7b는 커프(200b) 착용 후의 상태를 도시한 사시도이다. 도 7a 및 도 7b에 참조부호 200b로 도시된 커프(200b)는 한 쌍의 밴드 형상이다. 커프(200b)의 일 단부는 제1, 제2절편(401,402) 각각의 단부에 고정된다. 커프(200b)의 타 단부는 자유단(201)이다. 커프(200b) 착용 전에는 자유단(201)이 당겨지며 힌지부재(405)로부터 제1, 제2절편(401,402) 각각의 단부에 이르는 부분에서 커프(200b)는 인장력을 받는다. 커프캠(310)은 타원형의 일부가 절개된 'D' 형상으로, 볼록부와 오목부를 가진다. 커프홈(300)으로 자유단(201)이 관통된다.

커프(200b) 착용 전에는 제1, 제2절편(401,402)의 로킹이 해제된 상태이다. 커프(200b) 착용 전에는 커프캠(310)의 볼록부에 의하여 자유단(201)이 커프홈(300)에 압착된다. 자유단(201)이 압착된 커프(200b)는 유동이 구속되며 인장된 상태에서 커프(200b) 착용 부위에 접촉된다.

커프(200b)가 착용되면서 제1, 제2절편(401,402)이 로킹 방향으로 회동되면 커프(200b) 착용 부위를 커프(200b)가 감싸며 가압력을 작용한다. 제1, 제2절편(401,402)이 로킹되면 커프캠(310)의 오목부는 자유단(201)의 압착을 해제한다. 따라서, 커프(200b)의 점탄성 특성에 아울러 기구적인 추가의 감압이 이루어진다.

본 발명의 압력조절수단은 감압보조수단을 더 포함하는 것이 바람직하다. 감압보조수단의 일 실시예로서, 커프구동부가 마련된다.

본 발명의 일 실시예로서, 압력조절수단은,

한 쌍의 밴드 형상이며 일 단부가 자유단인 상기 커프에 있어서, 상기 커프의 타 단부를 고정하는 커프착탈대;

상기 커프의 착용 초기에는 상기 커프가 상기 착용 부위를 가압하도록 상기 자유단을 잡아당기며, 이후 시간의 경과에 따라 그 반대 방향으로 동작되며 점탄성 특성에 의한 상기 커프의 감압량을 더욱 증가시키는 커프구동부; 를 포함한다.

커프구동부는, 상기 커프의 자유단이 감기는 커프구동축을 포함하며, 상기 커프구동축을 정/역회전시켜 가압력 및 감압력을 조절하는 것이 바람직하다.

도 8은 본 발명에 따른 커프구동부의 실시예를 도시한 평면도이다. 도 8에 도시된 커프착탈대(400b)는 원형 링 형상이다. 이에 국한되지 않고 제1, 제2절편(401,402)으로 분리되는 커프착탈대(400a)도 실시 가능하다. 커프구동축(810)에는 커프(200b)의 자유단(201)이 감긴다. 커프구동부(800)는 커프구동축(810)을 정/역 방향으로 원하는 회전각과 회전속도로 회전시킨다. 제어부(950)는 혈압센서(600) 및 혈류센서(900)에서 측정되는 신호에 따라 커프구동부(800)의 동작을 제어하여 가압량 및 감압량을 제어한다.

도 10은 본 발명에 따른 혈압계를 구비한 이동형 단말기의 블록도이다. 도 11은 피검자가 혈압계를 구비한 이동형 단말기를 이용하여 혈압을 측정하는 상태를 도시한 사시도이다. 혈압계를 구비한 이동형 단말기는 이동형 단말기 본체(999)와 혈압측정유닛(930)을 구비한다. 이동형 단말기 본체(999)는 측정된 혈압을 표시하는 표시부(980)를 구비한다. 혈압을 측정하는 혈압측정유닛(930)이 이동형 단말기 본체(999)에 연결된다. 혈압측정유닛(930)은 압력조절수단, 혈압센서(600), 혈류센서(900)를 포함한다. 압력조절수단은 커프(200a,200b), 커프착탈대(400a,400b)를 포함하며, 감압보조수단을 더 포함할 수 있다.



제어부(950)는 혈압측정유니트(930) 또는 이동형 단말기 본체(999) 중 어느 하나에 마련될 수 있다. 도 10에서는 제어부(950)가 이동형 단말기 본체(999)에 마련된다. 이동형 단말기 본체(999)는 저장부(960), 입력부(970), 표시부(980)를 더 포함하는 것이 바람직하다. 혈압측정유니트(930)는 이동형 단말기 본체(999)에 착탈 가능하게 연결되는 것이 바람직하다. 혈압계와 이동형 단말기 본체(999)를 연결하는 참조부호 998은 유선 연결 또는 적외선 등을 이용한 무선 통신 수단을 나타낸다. 무선 통신 수단은 당업자에게 이미 공지된 것으로서, 자세한 설명은 생략한다.

피검자가 혈압측정에 필요한 정보를 입력부(970)에 입력하면, 그 정보가 표시부(980)에 표시되고 저장부(960)에 저장된다. 예를 들면, 측정시간, 반복측정여부, 및 반복측정주기 등을 입력한다. 제어부(950)는 저장부(960)에 저장된 정보에 따라 혈압계의 동작을 제어한다. 제어부(950)는 혈압센서(600) 및 혈류센서(900)에서 측정된 신호로부터 최고혈압, 최저혈압 등을 계산한다. 상기 계산된 혈압값은 저장부(960)에 저장되고 표시부(980)로 출력된다.

이동형 단말기 본체(999)는 휴대용 전화기, 휴대용 컴퓨터, 및 휴대용 시계 등이다. 이동형 단말기 본체(999)에는 수시로 혈압측정유니트(930)를 착탈할 수 있다. 피검자는 실생활에서 손쉽게 혈압을 측정하여 건강관리에 활용한다.

본 발명에 따른 혈압계를 구비한 이동형 단말기의 활용예를 예시한다. 매일 정해진 시간이 되면 제어부(950)는 혈압측정 시간이 되었음을 피검자에게 알린다. 피검자는 커프(200a, 200b)를 손가락에 착용하고, 혈압측정유니트(930)를 이동형 단말기 본체(999)에 연결시킨다. 제어부(950)는 혈압센서(600) 및 혈류센서(900)를 동작을 제어하며, 그 측정된 신호에 따라 혈압을 계산한다. 계산된 혈압은 저장부(960)에 저장된다. 저장부(960)에 저장된 피검자의 혈압은 누적적으로 관리되어 건강의 이상유무를 체크할 수 있다. 이동형 단말기 본체(999)에 통신 기능이 있는 경우, 상기 측정된 혈압은 의사나 건강관리서버에 송신되고, 건강 상태의 정상 여부가 판단된 다음, 그 결과가 피검자에게 보내진다.

#### 발명의 효과

본 발명에 따른 혈압계 및 이를 구비한 이동형 단말기는, 공기압 커프를 대체하는 점탄성 재질의 커프로 혈압을 측정하여 혈압계의 소형화에 유리하고 휴대성이 향상되며, 신축대 잡음비를 충분히 유지하면서 커프를 소형화하여 손가락에 커프를 착용하여도 정확한 혈압을 측정할 수 있고, 혈류센서가 마련되면 혈압의 측정 신뢰도를 향상시킬 수 있으며, 커프의 점탄성과 감압보조수단을 동시에 활용하면 피검자의 건강상태에 따른 임의의 가압 및 감압 조건을 만들어 낼 수 있고, 이동형 단말기 본체와 혈압측정유니트를 착탈 가능하게 연결하여 수시로 혈압을 체크할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

피검자의 소정 부위에 착용시 탄성 변형되며 상기 착용 부위를 가압하여 혈류를 차단시키고, 이후 시간이 경과되면 재질의 점탄성 특성에 의하여 상기 착용 부위에 대한 가압력이 감소되는 커프(cuff)를 구비하는 압력조절수단;

상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 커프 착용 부위의 압력을 측정하는 혈압센서;

상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 혈압센서에서 측정되는 신호를 분석하여 상기 피검자의 혈압을 계산하는 제어부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압계.

##### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

혈류 변화를 측정하는 혈류센서; 를 더 포함하며,

상기 제어부는 상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 혈압센서 및 혈류센서에서 측정되는 신호를 분석하여 상기 피검자의 혈압을 계산하는 것을 특징으로 하는 혈압계.

### 청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 혈류센서는 코로트코프음(Korotkoff sounds)을 측정하는 음압 센서를 포함하며, 상기 제어부는 코로트코프 방법에 의하여 상기 피검자의 혈압을 계산하는 것을 특징으로 하는 혈압계.

### 청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 혈류센서는 혈류 방향을 따라 순차적으로 접촉되는 제1, 제2, 제3, 제4단자를 포함하며,

상기 제1, 제4단자 양단에 기준 전압을 인가하고 상기 제2, 제3단자 양단의 전압을 측정하여, 상기 혈류의 변화에 따른 상기 커패시턴스 부위의 임피던스 변화를 측정하는 것을 특징으로 하는 혈압계.

### 청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 압력조절수단의 가압 동작시 상기 혈류가 차단되었는지를 상기 혈류센서로 확인하고, 상기 압력조절수단의 감압 동작시 상기 차단된 혈류가 재개되는 시점을 상기 혈류센서로 포착하며, 상기 혈류가 재개되는 시점에서 측정된 상기 혈압센서의 신호를 수축기 혈압으로 계산하는 것을 특징으로 하는 혈압계.

### 청구항 6.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력조절수단은,

일측에는 상기 커패시턴스 단부가 각각 고정되며 로커가 구비되고 타측은 힌지부재로 상호 결합되는 제1, 제2절편을 구비한 커패시턴스대를 더 구비하며,

상기 커패시턴스대의 작용시 상기 로커에 의하여 상기 제1, 제2절편이 서로 로킹되고, 상기 커패시턴스대의 분리시 상기 로킹이 해제되며 상기 제1, 제2절편이 상기 힌지부재를 회전축으로 하여 개구되는 것을 특징으로 하는 혈압계.

### 청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 압력조절수단은,

상기 커프착탈대에 회동 가능하게 마련되며, 상기 커프의 착용 초기에는 상기 착용 부위에 밀착되는 방향으로 상기 커프를 접촉 간섭하며, 이후 시간의 경과에 따라 그 반대 방향으로 회동되는 커프간섭부재를 더 포함하며,

상기 커프간섭부재는, 점탄성 특성에 의한 상기 커프의 감압량을 더욱 증가시키는 것을 특징으로 하는 혈압계.

### 청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 압력조절수단은,

상기 커프착탈대에 슬라이딩 가능하게 마련되며, 상기 커프의 착용 초기에는 상기 착용 부위에 밀착되는 방향으로 상기 커프를 접촉 간섭하며, 이후 시간의 경과에 따라 그 반대방향으로 슬라이딩되는 커프간섭부재를 더 포함하며,

상기 커프간섭부재는, 점탄성 특성에 의한 상기 커프의 감압량을 더욱 증가시키는 것을 특징으로 하는 혈압계.

### 청구항 9.

제 6항에 있어서,

상기 압력조절수단은,

한 쌍의 밴드 형상이며 일 단부가 상기 제1, 제2절편 각각에 고정되고 타 단부가 자유단인 상기 커프에 있어서, 상기 자유단이 통과되도록 상기 힌지부재에 형성되는 커프홈;

상기 제1, 제2절편의 로킹이 해제되면 상기 자유단을 압착시키고, 상기 제1, 제2절편이 로킹되면 상기 자유단의 압착을 해제하도록 상기 힌지부재에 마련되는 커프캠; 을 더 포함하며,

상기 커프홈 및 커프캠은, 점탄성 특성에 의한 상기 커프의 감압량을 더욱 증가시키는 것을 특징으로 하는 혈압계.

### 청구항 10.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력조절수단은,

점탄성 특성에 의한 상기 커프의 감압량을 더욱 증가시키는 감압보조수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 혈압계.

### 청구항 11.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력조절수단은,

한 쌍의 밴드 형상이며 일 단부가 자유단인 상기 커프에 있어서, 상기 커프의 타 단부를 고정하는 커프착탈대;

상기 커프의 착용 초기에는 상기 커프가 상기 착용 부위를 가압하도록 상기 자유단을 잡아당기며, 이후 시간의 경과에 따라 그 반대 방향으로 동작되며 점탄성 특성에 의한 상기 커프의 감압량을 더욱 증가시키는 커프구동부; 를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 혈압계.

**청구항 12.**

제 11항에 있어서,

상기 커프구동부는, 상기 커프의 자유단이 감기는 커프구동축을 포함하며, 상기 커프구동축을 정/역회전시켜 상기 가압력 및 감압력을 조절하는 것을 특징으로 하는 혈압계.

**청구항 13.**

측정된 혈압을 표시하는 표시부가 구비된 이동형 단말기 본체;

혈압을 측정하고 상기 이동형 단말기 본체에 연결되는 혈압측정유니트; 를 포함하며,

상기 혈압측정유니트는,

피검자의 소정 부위에 착용시 탄성 변형되며 상기 착용 부위를 가압하여 혈류를 차단시키고, 이후 시간이 경과되면 재질의 점탄성 특성에 의하여 상기 착용 부위에 대한 가압력이 감소되는 커프(cuff)를 구비하는 압력조절수단;

상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 커프 착용 부위의 압력을 측정하는 혈압센서;

혈류 변화를 측정하는 혈류센서;

상기 압력조절수단의 가압 및 감압 동작시에 상기 혈압센서 및 혈류센서에서 측정되는 신호를 분석하여 상기 피검자의 혈압을 계산하는 제어부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압계를 구비한 이동형 단말기.

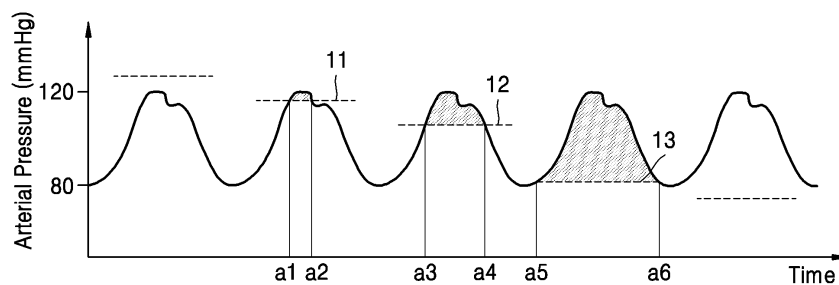
**청구항 14.**

제 13항에 있어서,

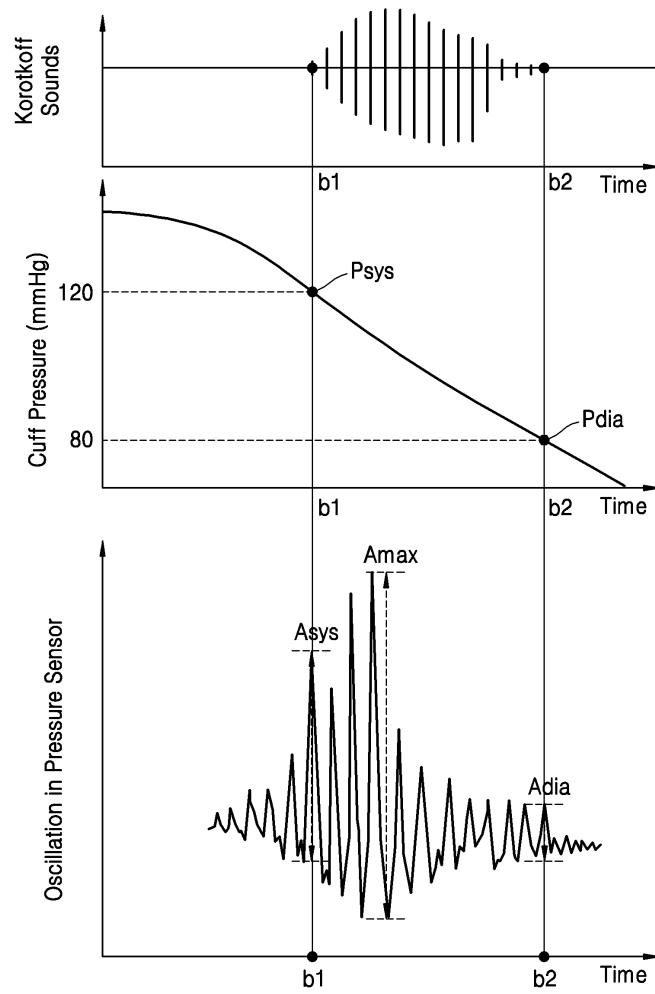
상기 혈압측정유니트는 상기 이동형 단말기 본체에 착탈 가능하게 연결되는 것을 특징으로 하는 혈압계를 구비한 이동형 단말기.

**도면**

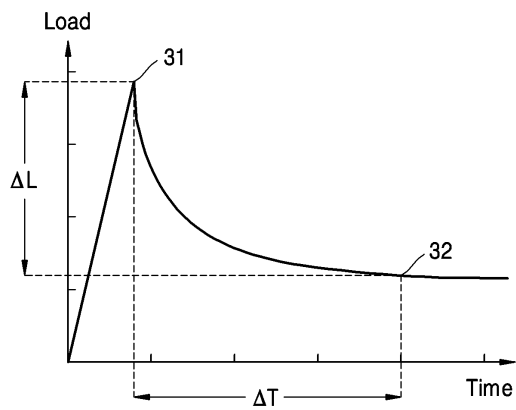
도면1



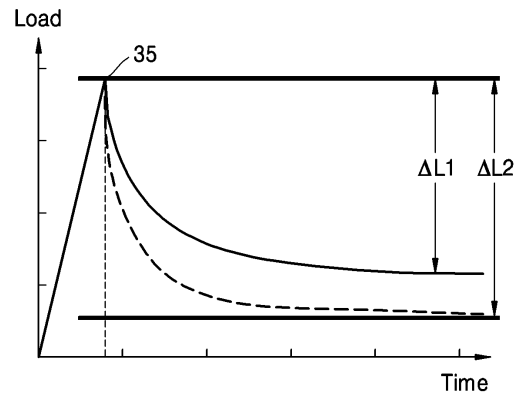
도면2



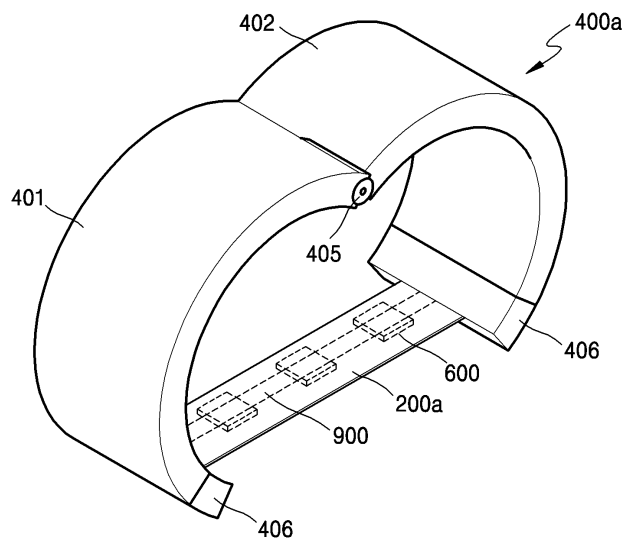
도면3a



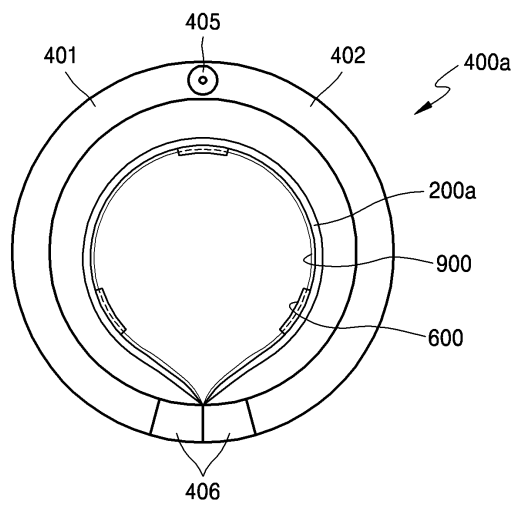
도면3b



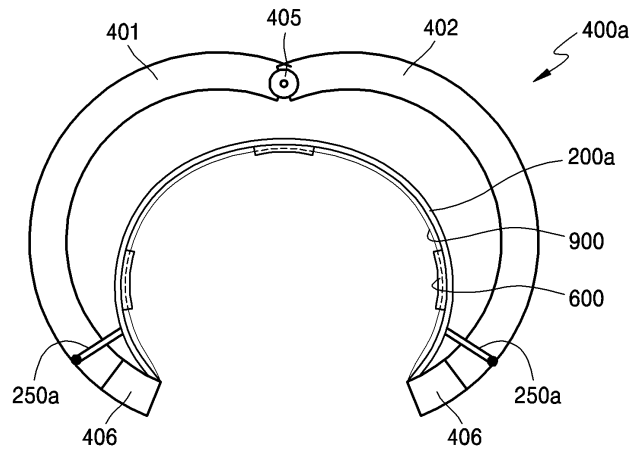
도면4a



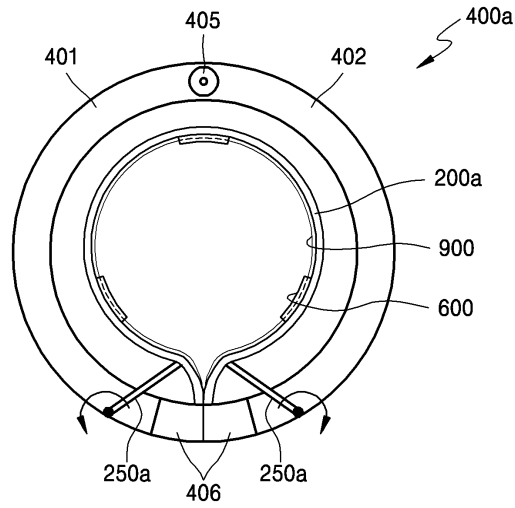
도면4b



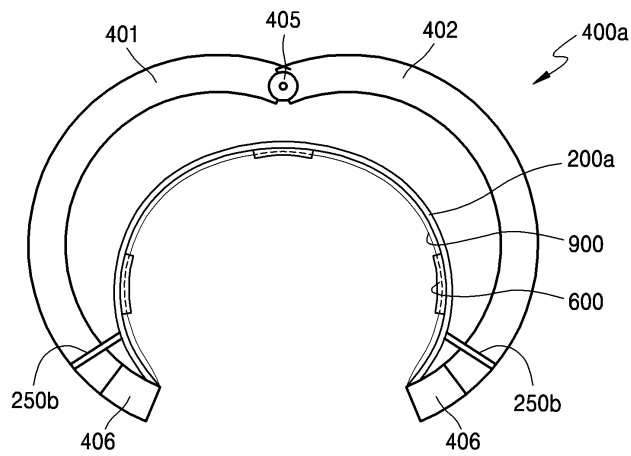
도면5a



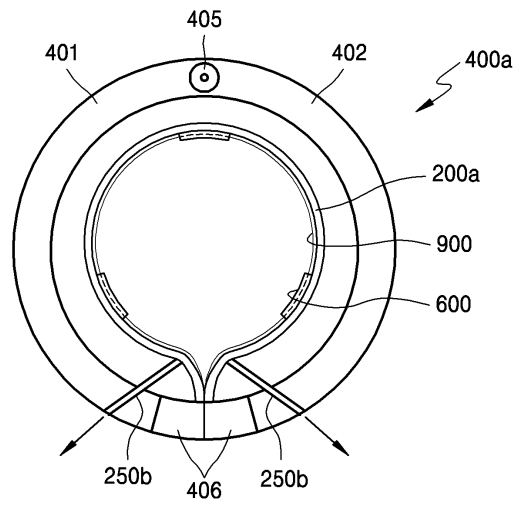
도면5b



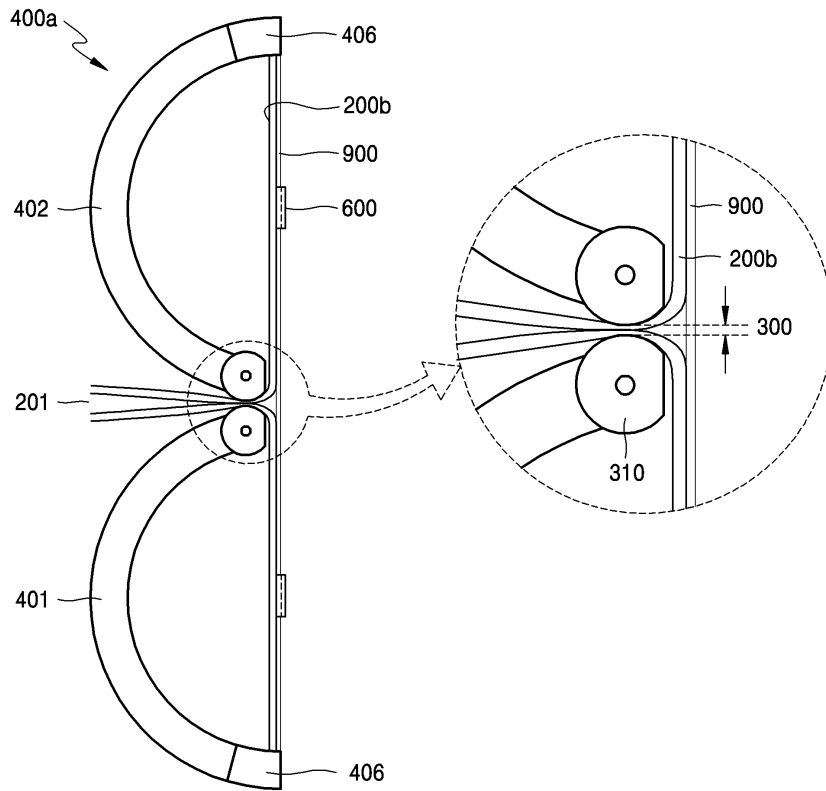
도면6a



도면6b

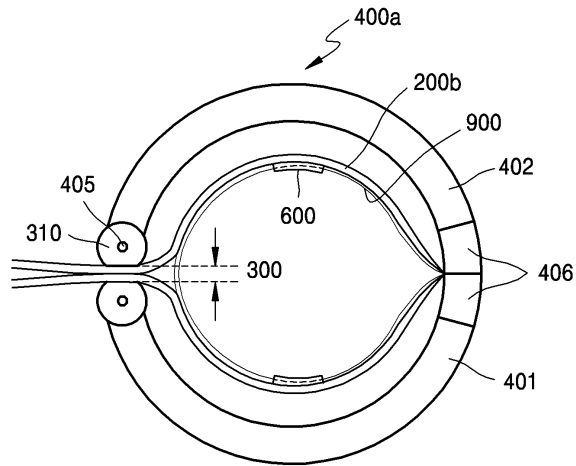


도면7a

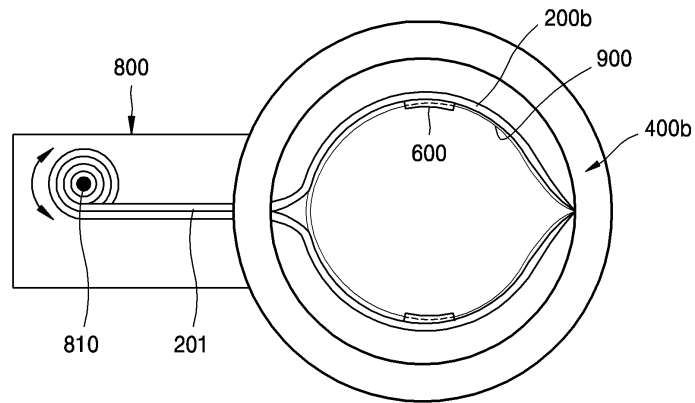




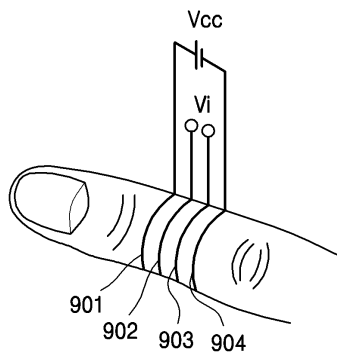
도면7b



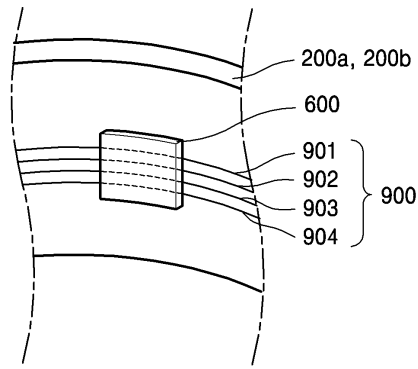
도면8



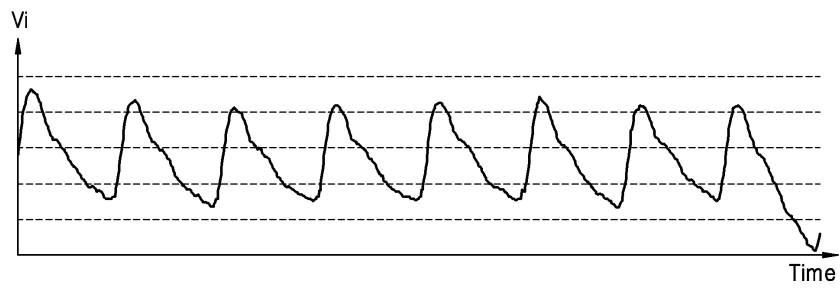
도면9a



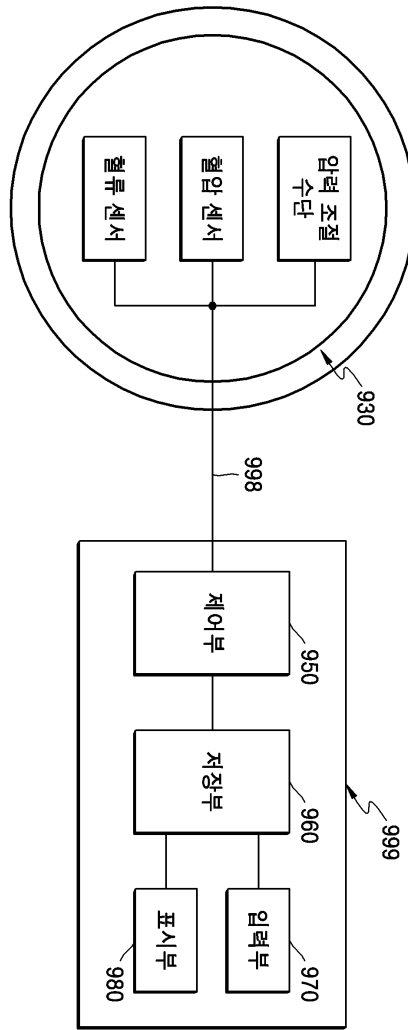
도면9b



도면9c



도면10



도면11

