



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0047563
(43) 공개일자 2018년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)

C22C 19/03 (2006.01) C22C 9/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/021 (2013.01)

A61B 5/4854 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0143800

(22) 출원일자 2016년10월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

한국 한의학 연구원

대전광역시 유성구 유성대로 1672 (전민동)

(72) 발명자

김영민

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 103동 1709호
(전민동, 엑스포아파트)

김재욱

대전광역시 유성구 전민로 71, 111동 1102호 (전민동, 삼성푸른아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 무한

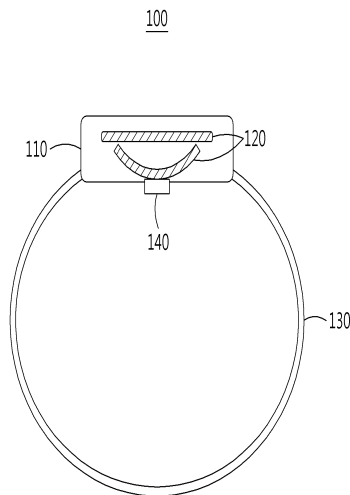
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **형상변형소재를 이용한 착용형 맥진기 및 맥진기의 가압방법**

(57) 요약

본 발명은 맥압을 측정하는 휴대용 기기에 관한 것으로, 시계줄 타입의 밴드를 착용자의 아래팔 부위에 가해지는 압력을 온도에 따라 조절하는 가압 방법에 관한 것이다. 맥진기가 가하는 압력을 각기 다른 변형온도로 셋팅 된 형상기억소재들을 여러 층을 갖는 구조로 평행하게 배열하여 맥진기를 작동시킴으로써 단계별로 조절할 수 있다. 또한 시계줄 타입의 밴드로부터 맥진기 내부의 형상기억합금에 전류를 가해주어 온도변화 만으로 가압이 가능하여 휴대성이 좋다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/6831 (2013.01)

C22C 19/03 (2013.01)

C22C 9/00 (2013.01)

A61B 2562/0247 (2013.01)

(72) 발명자

최우수

대전광역시 유성구 유성대로 1672, 301호 (전민동)

전영주

대전광역시 유성구 가정로 43, 106동 306호 (신성동, 한울아파트)

조정희

대전광역시 유성구 대덕대로556번길 55-16 (도룡동)

전민호

대전광역시 서구 가수원로 6, 505동 1008호 (가수원동, 은아아파트5단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 K16022

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국한의학연구원

연구사업명 기관고유사업

연구과제명 [2세부] 지능로봇 기술 기반 능동형 맥 측정 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국한의학연구원

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

둘 이상의 형상기억소재가 측정부의 내부에 동일한 높이에 평행하게 배열되어 서로 다른 변형온도에 따라 반응하고, 압력 측정 센서를 포함하며 단열막으로 둘러 쌓여있는 측정부; 및
손목용 밴드; 를 포함하는 맥진기.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 형상기억소재는 Ni-Ti 합금으로 하는 것을 특징으로 하는 맥진기.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 형상기억소재는 Cu-Zn-Al 합금으로 하는 것을 특징으로 하는 맥진기.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 형상기억소재는 바이메탈인 것을 특징으로 하는 맥진기.

청구항 5

둘 이상의 형상기억소재가 착용자의 요골동맥과 수직으로 측정부의 내부에 배열되어 서로 다른 변형온도에 따라 반응하고, 압력 측정 센서를 포함하며, 센서를 포함한 외부가 단열막으로 둘러 쌓여있는 측정부; 및
손목용 밴드; 를 포함하는 맥진기.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 측정부의 내부에 형상기억소재의 과변형을 방지하기 위한 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 맥진기.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 블록은 고무 또는 플라스틱인 것을 특징으로 하는 맥진기.

청구항 8

제1항 및 제5항에 있어서,
상기 손목용 밴드는 플라스틱, 스테인리스강, 가죽 중 하나인 것을 특징으로 하는 맥진기.

청구항 9

제 1항 및 제5항에 있어서
상기 손목용 밴드는 실리콘 고무 또는 폴리우레탄 고무 재질인 것을 특징으로 하는 맥진기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 맥압을 측정하는 휴대용 기기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 시계줄 타입의 밴드에 형상변형소재를 이용하여 착용자의 아래팔 부위에 가해지는 압력을 온도에 따라 조절하는 가압방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 사회에서 노인 뿐만 아니라 젊은 사람들 사이에서도 건강에 대한 관심은 나날이 높아지고 있다. 이러한 현대적인 흐름 속에서, 실시간 데이터 수집에 의한 데이터 분석 방식 및 장치들이 고도화되는 등 기술이 급속도로 발전함에 따라서, 일반인의 건강 상태를 모니터링하고 개인화된 건강관리 서비스를 제공받는 것이 가능하게 되었다.

[0003] 또한, 소비자의 의식 변화에 따른 고객 요구의 다양화와 기대수준의 향상으로 건강 서비스 및 관련 시스템 이용의 편리성 및 맞춤화가 강화되고 있는 추세이며, 축적된 개인의 건강 데이터를 바탕으로 생활 습관에 의한 질병의 예방이나 체중관리 등의 개인화(personalized)된 건강관리 사업이 급속도로 성장하고 있다.

[0004] 과거에는 건강관리 서비스가 환자를 대상으로 병원이나 의료기관에서 이루어지는 질병 치료에만 국한되는 헬스케어(Healthcare) 중심으로 이루어졌으나, 최근 소비자들의 건강관리 니즈(needs)는 건강한 사람을 대상으로 하는 질병의 사전예방 및 건강유지로 선회되고 있다.

[0005] 다시 말해, 생활수준의 향상과 함께 삶의 질(Quality of Life)과 웰빙에 대한 관심이 증대하면서 소비자들은 차츰 건강상태 측정, 적정 운동량 관리 등의 사전 예방적인 건강관리에 대한 선호도가 높아지고 있다.

[0006] 이러한 기계로는 샤오미 사의 MI밴드, 애플과 나이키가 합작하여 만든 Apple Watch Nike+ 등이 존재하고 있으며, 다양한 회사들이 자신들만의 셀프 건강체크 관련 기기들을 내놓고 있다. 또한 이러한 기기들의 판매량 및 성장세를 볼 때 시장의 잠재력은 매우 기대된다고 할 수 있다.

[0007] 맥압을 측정하는 것은 각종 심혈관계 질환의 환자가 병의 치료 및 추후 경과의 관찰에 필수적인 것이다. 또한 잠재적인 환자의 질병을 미리 예방하는 데에도 중요한 역할을 한다.

[0008] 종래의 경우, 형상기억합금에 의해 혈압계용 커프에 압력을 가하는 방식은 존재한다. 그러나 현재 휴대용 맥진기의 경우 손목에 가해지는 압력을 조절하는 부분에 있어서 미흡하다. 종래 방식에서도 형상기억합금을 이용하기는 하지만 단순히 혈압계용 커프의 압력을 가하기 위해서 작동한다는 점과 휴대용이 아니라는 점에서 한계가 있다. 단순히 압력만을 가하는 방식을 보완하기 위해, 온도에 따라 수축하는 형상기억합금과, 반대로 팽창하는 형상기억합금을 함께 이용하여 가압력을 조절하는 방식이 개발되기도 하였으나, 이 또한 가압력을 증감시켜 탈착을 용이하게 만든 것에 불과하다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은, 종래의 압력을 가하고 감하는 방식의 커프의 문제점을 해결하기 위하여, 둘 이상의 형상기억소재가 측정부의 내부에 동일한 높이에 평행하게 배열되어 서로 다른 변형온도에 따라 반응하고, 힘 측정 센서를 포함하며 단일밴드로 둘러 쌓여있는 측정부와 손목용 밴드를 포함하도록 맥진기를 설계한다. 형상기억소재를 제1 수량만큼 배열하는 경우에, 각각의 형상기억소재가 반응하는 온도가 상이하기 때문에 압력을 제1 수량만큼의 단계로 세분화 하여 가압이 가능하다.

[0010] 상기 형상기억소재는 Ni-Ti 합금이 될 수 있으며, Cu-Zn-Al 합금이 될 수 있다. 또한 형상기억합금과 동일한 효과를 낼 수 있는 바이메탈을 이용할 수 있다.

[0011] 형상기억합금 또는 바이메탈을 배열함에 있어서, 하나의 열(Column)을 가질 수 있고 또는 두 개의 열을 가질 수 있다. 하나의 열을 갖는 경우에는 형상기억소재의 중심부가 측정부에 닿도록 하는 도1의 방식이 있고, 형상기억소재의 끝부분이 측정부에 닿도록 하는 도3의 방식이 존재한다.

[0012] 측정부에 전류를 흘려주어 형상기억소재의 온도가 변하기 때문에, 그로 인해 피측정자의 체온 상승으로 인한 맥

진오차를 방지하기 위하여, 센서부를 포함한 측정부의 외부는 단열막으로 차단된다.

[0013] 또한, 맥진기의 측정부에 전류를 가해주어 형상기억소재의 온도를 변화 시키는 것 만으로 가압이 가능하기 때문에, 맥진기를 소형화하여 휴대성을 극대화 시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 일실시예에 따른 맥진기의 단면도이다.
 도 2는 도 1의 맥진기의 측정부를 위에서 본 투사도이다.
 도 3은 일실시예에 따른 맥진기의 단면도이다.
 도 4는 도 3의 맥진기의 측정부를 옆에서 본 투사도이다..
 도 5는 일실시예에 따른 맥진기의 단면도이다.
 도 6은 도 5의 맥진기의 측정부를 위에서 본 투사도이다.
 도 7은 측정부가 맥압을 구하는 방법에 대한 모식도이다.
 도 8는 형상기억합금의 구동력을 나타내는 그래프 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 권리범위는 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0016] 아래 설명에서 사용되는 용어는, 연관되는 기술 분야에서 일반적으로 사용되는 것으로 선택되었으나, 기술의 발달 및/또는 변화, 관례, 기술자의 선호 등에 따라 다른 용어가 있을 수 있다. 따라서, 아래 설명에서 사용되는 용어는 기술적 사상을 한정하는 것으로 이해되어서는 안 되며, 실시예들을 설명하기 위한 예시적 용어로 이해되어야 한다.

[0017] 또한 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세한 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 아래 설명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 이해되어야 한다.

[0018] 도 1은 일실시예에 따른 양방향 형상기억합금을 사용한 맥진기(100)의 단면도이다. 맥진기는 맥압을 측정하기 위한 측정부(110)와 신체의 일부를 감싸는 밴드(130)로 구성된다. 맥압을 측정하기 위한 측정부의 내부에는 양방향 형상기억합금(120)이 동일 높이에 평행하게 배열되어 있다. 각각의 형상기억합금은 기억온도가 달라서 일부의 형상기억합금만이 기억온도에 도달해 휘어진 형태로 존재하고, 기억온도에 도달하지 않은 나머지 형상기억합금은 평평한 형태를 유지하고 있는 모습이다. 사용자의 신체와 닿는 측정부의 아래에는 압력을 측정하는 압력 센서(140)가 부착되어 있다.

[0019] 도 2는 도 1의 맥진기의 측정부(200)를 위에서 본 투사도로써, 양방향 형상기억합금(210)이 평행하게 배열되어 있는 것을 볼 수 있다. 동일한 높이로 평행하게 배열되어있는 양방향 형상기억합금의 아래에는 압력을 측정하는 압력센서(220)가 존재한다. 각각의 형상기억합금이 휘어지면서 아래에 있는 압력 센서를 누르는 방식으로 작동한다.

[0020] 도 3은 일실시예에 따른 단방향 형상기억합금을 이용한 맥진기(300)의 단면도이다. 맥진기의 구성은 도 1과 유사하게 이루어져 있으며, 맥압을 측정하기 위한 측정부(310)와 신체의 일부를 감싸는 밴드(330)로 구성된다. 측정부의 내부에는 단방향 형상기억합금(320)을 포함하고 측정부의 아래에는 압력을 측정하는 센서(340)가 부착되어 있다. 단방향 형상기억합금은 도 1의 양방향 형상기억합금과 달리 센서에 수직방향으로 놓여있다. 그러나 동일한 높이에 평행하게 수 개의 형상기억합금이 배열되어 있다는 점에서는 양방향 형상기억합금과 동일하다.

[0021] 도 4는 도 3의 맥진기의 측정부를 옆에서 본 투사도로써, 곡선 형태의 형상기억합금이 열선에 의해 가열되었을 때의 과정을 나타내는 것이다. 최초 가열되지 않은 상태(410)에서 측정이 시작되면 단계별로 가열이 되어 휘어져 있던 형상기억합금(440)이 점차 곧은 모양으로 펼쳐지게 된다(420). 이후 측정이 완료되면 사용자가 다시 손으로 압력을 가해주어 초기와 같은 상태(430)로 돌아가는 과정이다.

[0022] 도 5는 바이메탈을 이용한 맥진기(500)의 단면도이다. 본 맥진기는 맥압을 측정하기 위한 측정부(510)와 신체의

일부를 감싸는 밴드(530)로 구성된다. 측정부의 내부에는 변형온도가 다른 여러 쌍의 바이메탈(520)이 동일한 높이로 평행하게 배열되어 있다. 측정부의 아랫면에는 압력을 측정하기 위한 압력센서(540)가 부착되어 있다.

[0023] 도 6은 도 5의 맥진기의 측정부를 위에서 본 투사도(600)로써, 도 1의 맥진기와 유사하게 변형온도가 다른 수개의 바이메탈(610)이 평행하게 배열되어 있는 것을 볼 수 있다. 다만 도 6의 경우에는 좌우로 나란히 한 쌍 씩의 바이메탈이 구성되어 있고, 그 중심부에 압력을 측정하는 압력 센서(620)가 존재한다.

[0024] 도 7은 측정부가 맥압을 구하는 방법에 대한 모식도이다. 맥압기(700)에서 맥압을 측정하기 위한 측정부(740)를 구체적으로 살펴보면, 압력 센서가 받는 힘(730)은 형상기억소재가 센서에 가하는 힘(710)에서 신체의 일부를 감싸는 밴드의 저항력(720)을 빼주면 된다.

[0025] 도 8는 형상기억합금의 시간에 따른 전압을 가했을 때 구동력을 나타내는 그래프 이다. 11초 간격으로 전압을 가하였을 때 형상기억합금의 구동력이 변화하는 모습을 알 수 있다.

[0026] 표 1은 형상기억합금의 기계적 성질에 대한 표 이다. Mertensite계 형상기억합금과 Austenite계 형상기억합금에 대하여 인장강도(tensile strength), 항복강도(yield strength), 연신율(elongation) 및 수평탄성계수(horizontal modulus of elasticity)를 나타낸다.

표 1

[0027]

Properties		Ni-Ti alloy	Ni-Ti-Co-alloy	Ni-Ti-Cu alloy
Martensitic phase	tensile strength (kgf/mm ²)	1175~1370 (120~140)	1370~1570 (140~160)	1175~1765 (120~180)
	Yield strength (kgf/mm ²)	~196(~20)	~294(~30)	68~98(7~10)
	Elongation(%)	~50	~50	~50
	Horizontal modulus of elasticity (kgf/mm ²)	7845~9800 (800~1000)	8900~13730 (1000~1400)	0~4900 (0~500)
Austenitic phase	Tensile strength (kgf/mm ²)	1075~1175 (110~120)	1275~1370 (130~140)	1175~1765 (120~180)
	Yield strength (kgf/mm ²)	390~785 (40~80)	490~980 (50~100)	390~785 (40~80)
	Elongation(%)	~20	~20	~20
	Horizontal modulus of elasticity (kgf/mm ²)	17650~21575 (1800~2200)	25500~28440 (2600~2900)	19615~27460 (2000~2800)

[0028] 표 2는 천연고무 및 합성 고무의 물리적 성질에 관한 표이다. 표 2에서는 실리콘 고무의 경우에 500%에 달하는 높은 신장율을 보여주고 있고, 40~80 kg/cm²의 우수한 인장강도를 가지는 것을 알 수 있다.

표 2

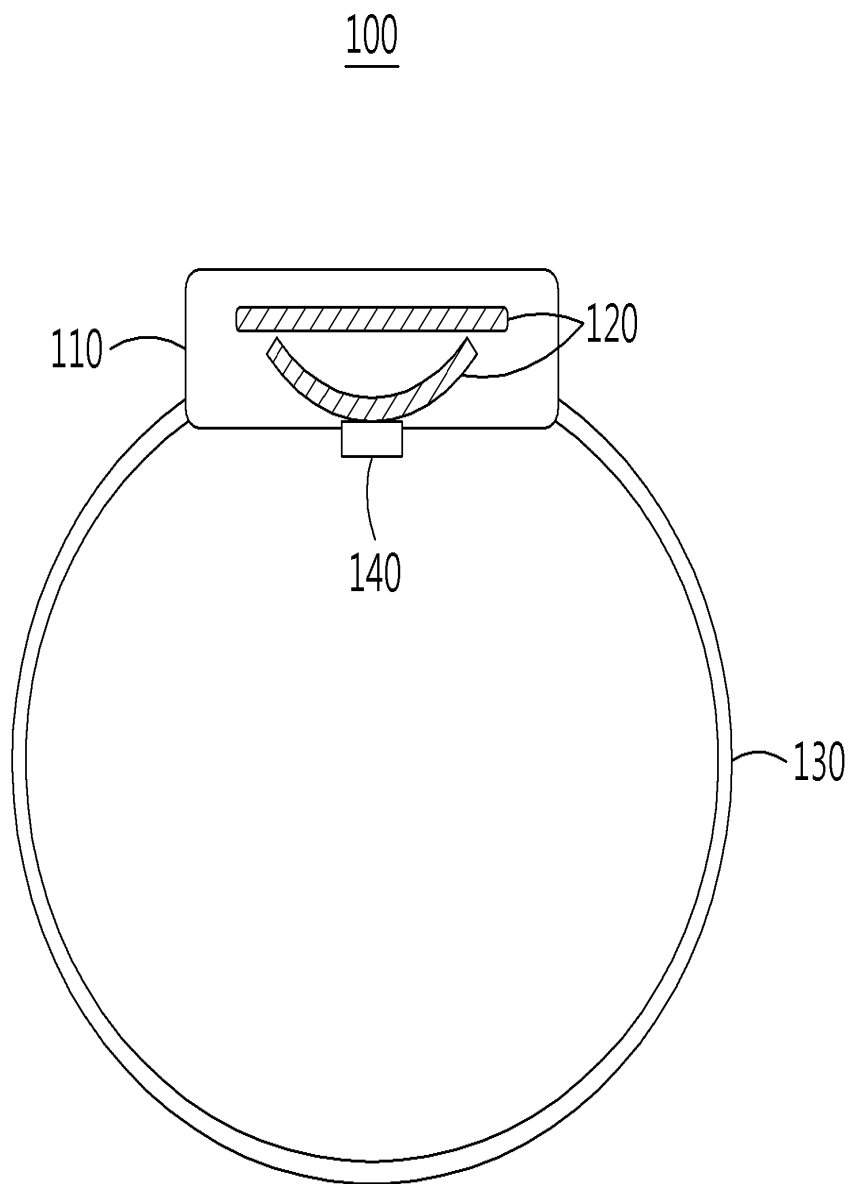
[0029]

원료명	비중	인장강도 (kgf/mm ²)	신장율 (%)	경도	사용온도 (섭씨)	내열성	내산성	내마모성	내일광
생고무	0.92	200~250	200~700	40~85	40~75	변화	하	양호	하
합성고무 (SBR)	0.93	100~250	300~700	10~20	40~80	경화	양호	우수	변화
내유고무 (NBR)	0.96	30~300	200~800	30~80	40~120	연화	우수	우수	약변화
내열고무 (Neoprene)	1.25	700~300	~600	30~95	150	약간변화	우수	우수	양호
부틸고무	0.91	90~200	300~700	30~90	150	연화	양호	양호	우수
지오틴고무	1.35	100	100~300	30~90	90	취약	-	양호	우수
하이파론	1.6	250	500	80	40~140	약간경화	양호	중하	우수
폴리우레탄 고무	1.10	70~300	700	50~100	-40~250	최우수	우수	최우수	우수
아크릴고무	1.1	150	500	30~90	-40~180	약경화	우수	우수	최우수
실리콘고무	1.2	40~80	500	30~80	-60~250	최우수	최우수	양호	양호

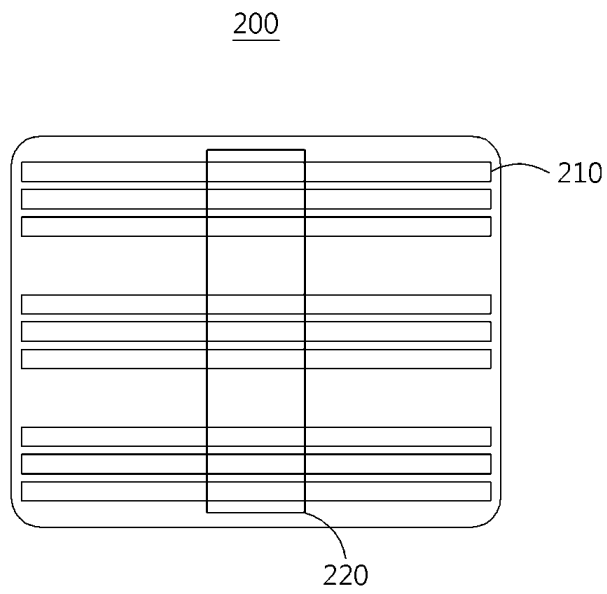
- [0030] 가압 소재로써 형상기억소재를 이용하는 이유는 다양한 논문에서 형상기억합금과 바이메탈의 반복성 및 피로도 테스트가 이루어졌고, 일정한 시간 간격을 두고 측정하는 착용형 맥진기의 경우에 무한에 가까운 반복 특성을 지니는 형상기억소재를 이용하는 것이 바람직하기 때문이다.
- [0031] 일실시예에 따르면 시계줄 타입의 밴드, 형상기억합금을 포함하는 단열밴드 그리고 힘 및 맥진 센서로 구성되는 기기으로써, 상기 형상기억합금은 수개의 서로 다른 변형온도로 세팅된 형상기억합금을 동일높이로 평행하게 배열하여 온도에 따라 수 단계로 가압이 가능하다. 도 2에서 특정온도 이상으로 가열해 주면 기존의 직선 형태이던 형상기억합금이 곡선 형태로 구부러지면서 압력을 가해주는 것을 알 수 있다.
- [0032] 일실시예에 따르면 단 방향 형상기억 합금을 사용할 경우에는 도 3에서와 같이 곡선 형태의 형상기억합금을 손목과 수직방향으로 배치하고, 전류를 흘려주어 상기 형상기억합금을 가열시 직선 형태로 퍼지면서 손목에 가압력을 주는 방식이다. 측정 후에는 피험자가 직접 손으로 측정부를 눌러 형상기억합금을 원래 상태로 복귀시킬 수 있다.
- [0033] 일실시예에 따르면 바이메탈을 사용할 경우에는 양 방향 형상기억합금을 사용하는 경우와 동일한 원리으로써, 팽창계수가 각기 다른 금속으로 이루어진 수개의 바이메탈을 평행하게 배열하여 온도에 따라 단계별로 가압이 가능하다.
- [0034] 일실시예에 따르면 시계줄 타입의 밴드는 실리콘 고무 또는 폴리우레탄 고무 소재로 구성될 수 있다. 표 2에서 알 수 있듯이 시계줄 타입의 밴드에 적용하는 경우 형상기억소재의 변형에 따른 밴드의 손상에 강인하다.
- [0035] 일실시예에 따르면 형상기억소재의 가열은 맥진기 내부의 별도 회로에서 전류를 흘려주는 방식으로 가열이 가능하다. 형상기억소재의 가열을 위한 회로의 발열장치는 측정부 내부에 존재하여 형상기억소재를 직접 가열시킬 수 있고, 가열회로의 전력 공급은 손목용 밴드 내부에 존재하는 전원에 의해 공급받는다. 또한 전력 공급용 전원이 측정부 내부에 존재하는 방식도 가능하다.
- [0036] 측정부의 힘 및 맥진 센서는 피부 저항력을 측정하게 되고, 그 값은 형상기억소재의 복원력(또는 바이메탈의 변형력)과 감싼 밴드의 저항력의 차로 구성된다. 형상기억합금의 복원력 또는 바이메탈의 변형력은 사전에 측정된 값으로서 알려진 값이다. 따라서 복원력에서 센서 측정값을 빼 주면 맥압을 계산할 수 있다.
- [0037] 동일한 구성으로 이루어진 형상기억소재가 특정 온도에 의해 변화할 경우에 소재가 변형됨에 따라 가해지는 압력은 동일하다. 따라서 변형온도가 다른 각각의 형상기억소재를 평행하게 배열하는 경우 변형하는 형상기억소재의 숫자가 증가함에 따라 선형적으로 증가하는 힘을 가해 줄 수 있는 것을 특징으로 한다. 사람마다 피부의 저항력과 요골동맥에 가해지는 압력이 다르기 때문에 상기 구조를 통해 단계적 가압을 가하는 것이다.
- [0038] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 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. 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

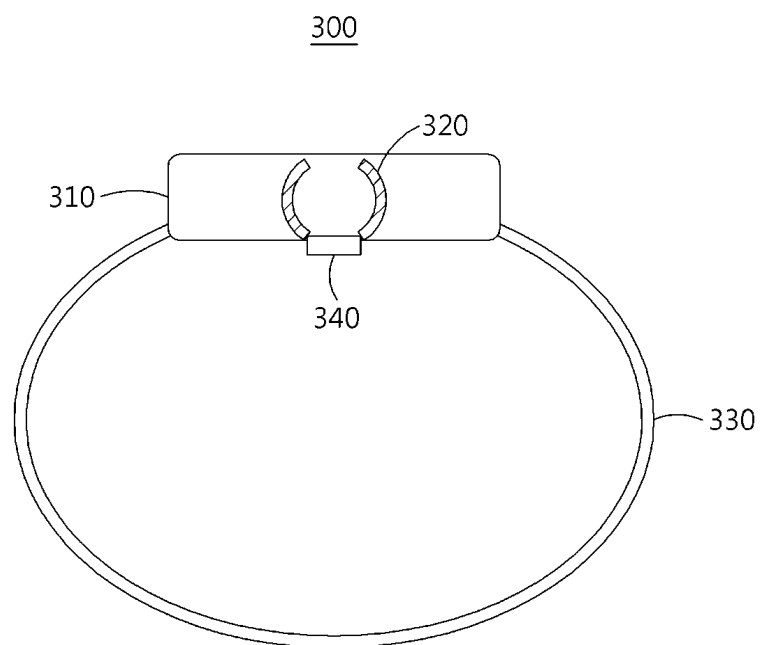
도면1



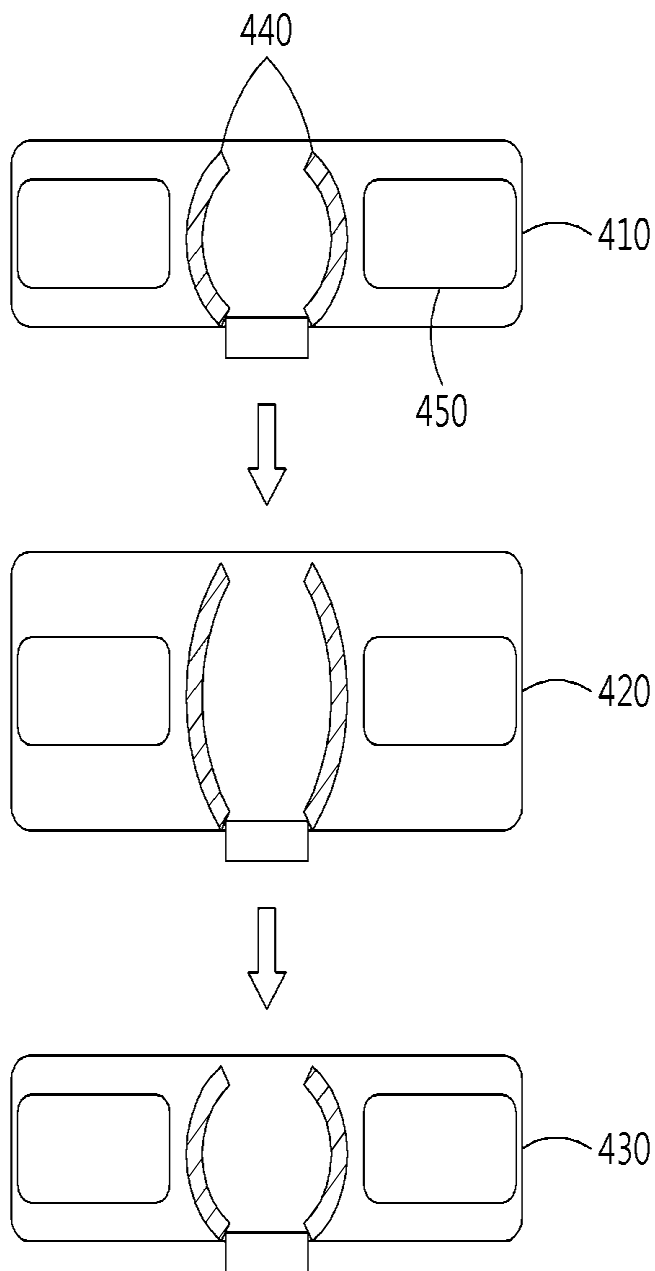
도면2



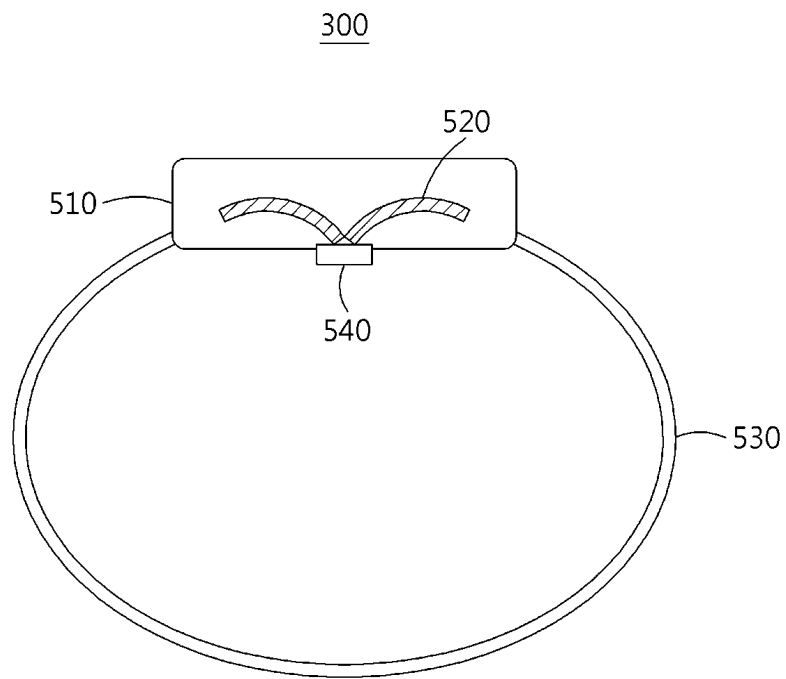
도면3



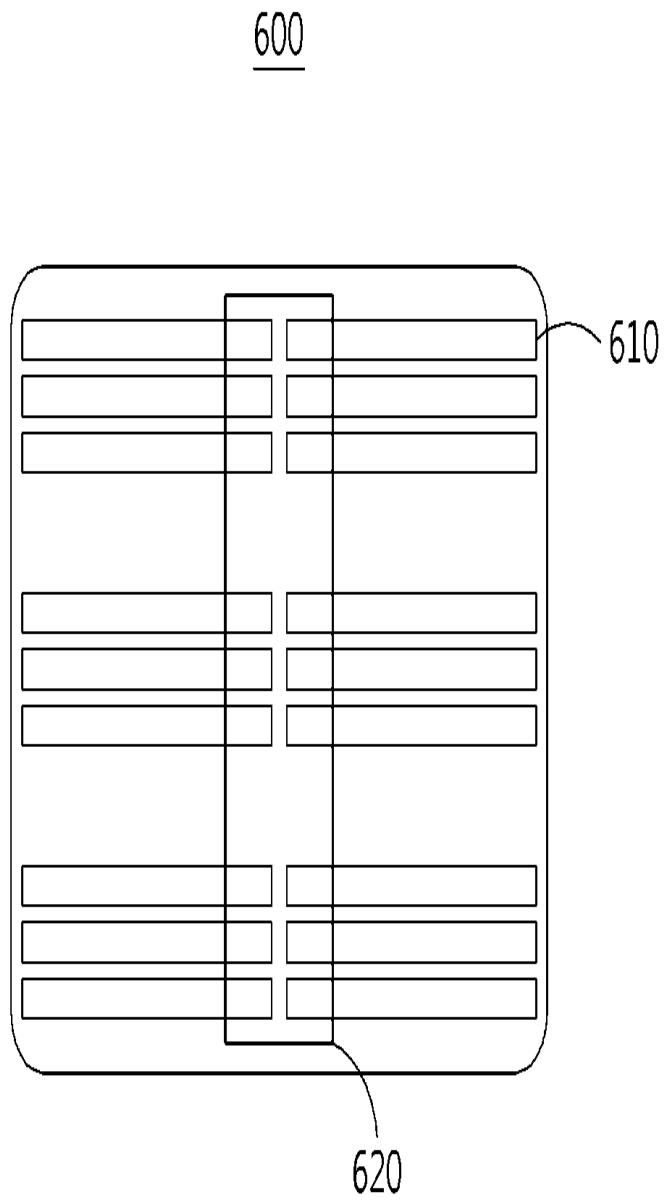
도면4



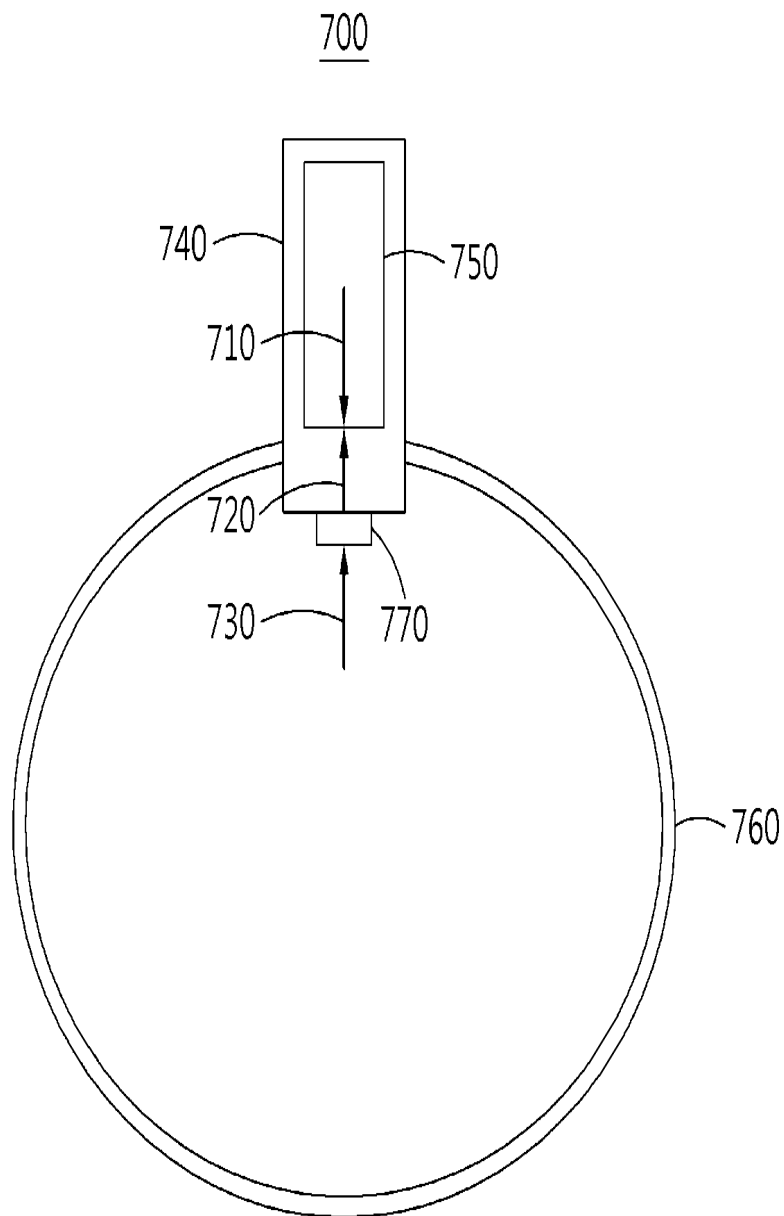
도면5



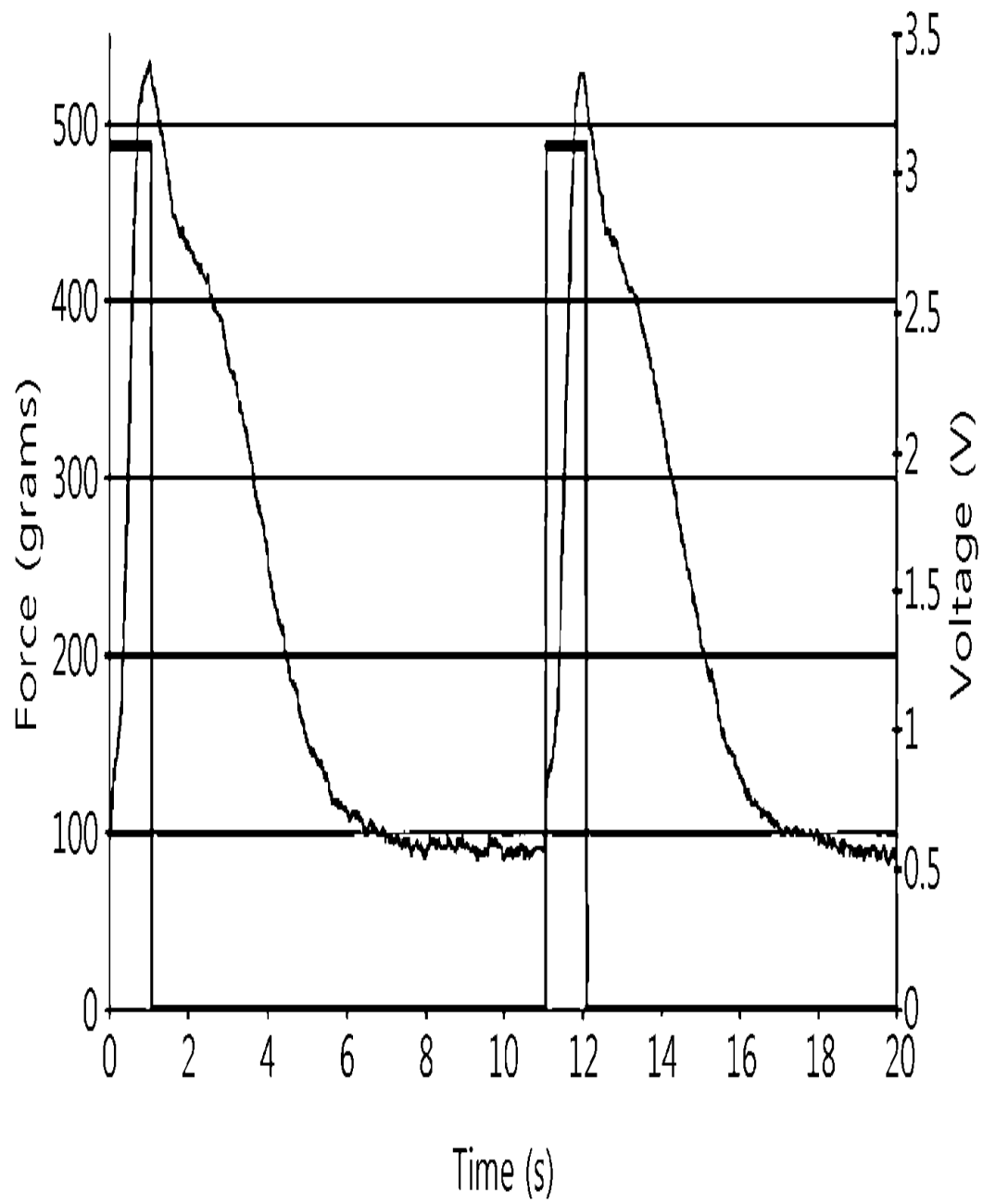
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	可穿戴式脉冲装置采用形状变形材料和脉冲机压力法		
公开(公告)号	KR1020180047563A	公开(公告)日	2018-05-10
申请号	KR1020160143800	申请日	2016-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	韩国韩医学研究院		
申请(专利权)人(译)	东方医学研究院韩国		
[标]发明人	KIM YOUNG MIN 김영민 KIM JAE UK 김재욱 CHOI WOO SU 최우수 JEON YOUNG JU 전영주 CHO JUNG HEE 조정희 JUN MIN HO 전민호		
发明人	김영민 김재욱 최우수 전영주 조정희 전민호		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00 C22C9/00 C22C19/03		
CPC分类号	A61B5/021 A61B5/6831 A61B5/4854 C22C9/00 C22C19/03 A61B2562/0247		

摘要(译)

便携式装置技术领域本发明涉及一种用于测量脉压的便携式装置，更具
 体地，涉及一种根据温度调节施加到佩戴者下臂部分的压力的按压方
 法。脉冲发生器施加的压力可以通过将设置在不同应变温度下的形状记
 忆材料与具有多层的结构并行地设置并操作脉冲发生器来逐步调节。另
 外，电流从手表式带上施加到脉冲管内的形状记忆合金，因此可以仅通
 过温度变化加压。

