



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월14일
(11) 등록번호 10-1764527
(24) 등록일자 2017년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/02 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/0408 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/02 (2013.01)
A61B 5/02125 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0019139(분할)
(22) 출원일자 2016년02월18일
심사청구일자 2016년02월18일
(65) 공개번호 10-2016-0026942
(43) 공개일자 2016년03월09일
(62) 원출원 특허 10-2008-0118604
원출원일자 2008년11월27일
심사청구일자 2013년11월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070075515 A*
KR1020060081178 A
US06647287 B1*
KR1020030077827 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
조재걸
경기도 용인시 수지구 진산로 108 삼성6차아파트
611동 302호
(74) 대리인
이건주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김상우

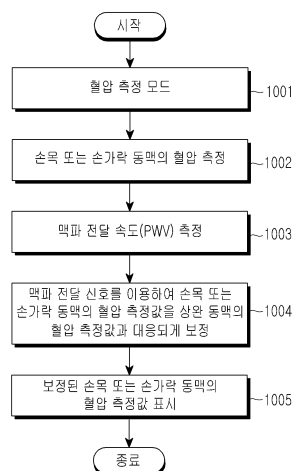
(54) 발명의 명칭 휴대용 혈압측정 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 휴대용 혈압측정 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 상완 동맥의 혈압 값과 대응되는 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값을 측정할 수 있는 휴대용 혈압측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

이를 달성하기 위해 손가락 착용 형 혈압측정 장치는, 손가락을 감싸는 상기 장치의 커프에 압력을 가함으로써 (뒷면에 계속)

대표도 - 도10



상기 장치가 장착된 손가락 동맥의 혈압을 측정하는 혈압 측정부; 상기 손가락을 감싸는 커프 내에서 상기 손가락 동맥이 광 센서부 사이에 위치하도록 상기 커프 내에 장착되는 상기 광 센서부로부터 측정되는 맥파 신호와, 상기 커프의 내부 및 상기 커프의 외부에 장착되는 심전도 전극부로부터 측정되는 심전도 신호를 이용하여, 상기 손가락에서 맥파 전달속도를 측정하는 맥파 전달속도 측정부; 및 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 적어도 제1상수 및 상기 맥파 전달 속도를 합하여, 상기 혈압 측정부에서 측정된 상기 손가락 동맥의 혈압 값을 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하도록 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제1 상수는 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 상수이고, 상기 맥파 전달 속도는 상기 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 제2상수와 곱해져서 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 합해진다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/0408 (2013.01)

A61B 5/6801 (2013.01)

A61B 2562/0209 (2013.01)

A61B 2562/0233 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

손가락 착용 형 혈압측정 장치에 있어서,

손가락을 감싸는 상기 장치의 커프에 압력을 가함으로써 상기 장치가 장착된 손가락 동맥의 혈압을 측정하는 혈압 측정부;

상기 손가락을 감싸는 커프 내에서 상기 손가락 동맥이 광 센서부 사이에 위치하도록 상기 커프 내에 장착되는 상기 광 센서부로부터 측정되는 맥파 신호와, 상기 커프의 내부 및 상기 커프의 외부에 장착되는 심전도 전극부로부터 측정되는 심전도 신호를 이용하여, 상기 손가락에서 맥파 전달속도를 측정하는 맥파 전달속도 측정부; 및

상기 손가락 동맥의 혈압 값에 적어도 제1상수 및 상기 맥파 전달 속도를 합하여, 상기 혈압 측정부에서 측정된 상기 손가락 동맥의 혈압 값을 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하도록 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제1 상수는 상기 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 상수이고, 상기 맥파 전달 속도는 상기 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 제2상수와 곱해져서 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 합해지는 손가락 착용 형 혈압측정 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 심전도 전극부는,

적어도 2개 전극들로 구성되며,

상기 적어도 2개의 전극들 중 적어도 하나의 전극은 상기 커프의 내부에 구비되고, 상기 적어도 2개의 전극들 중 나머지 적어도 하나의 전극은 상기 커프의 외부에 구비되는 손가락 착용 형 혈압측정 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 광 센서부는,

광원과 수광 소자를 포함하는 손가락 착용 형 혈압측정 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 제어부는,

하기 <식 1> - <식 3> 중 어느 하나를 통해 상기 손가락 동맥의 혈압 값을 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하는 손가락 착용 형 혈압측정 장치.

$$\text{<식 1> : } P_{\text{brachial}} = a + P_{\text{radial}} + c \cdot \text{PWV}$$

$$\text{<식 2> : } P_{\text{brachial}} = a + P_{\text{radial}} + c \cdot \text{PWV} + d \cdot \text{PWV}^2$$

$$\text{<식 3> : } P_{\text{brachial}} = a + P_{\text{radial}} + c \cdot \text{PWV} + d \cdot \text{PWV}^2 + e \cdot \text{PWV}^3$$

$P_{brachial}$: 상완 동맥의 혈압 값.

P_{radial} : 손가락 동맥의 혈압 값.

PWV : 맥파 전달속도.

a,b,c,d,e: 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위해 실험을 통해 측정된 상수.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 <식 1> - <식 3> 중 선택된 어느 하나의 식이 미리 저장되어 있는 메모리를 더 포함하는 손가락 착용 형 혈압측정 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 보정된 상기 손가락 동맥의 혈압 측정값을 표시하는 표시부를 더 포함하는 손가락 착용 형 혈압측정 장치.

청구항 8

손가락 착용 형 혈압측정 장치의 혈압 측정 방법에 있어서,

상기 장치에 의해, 손가락을 감싸는 상기 장치의 커프에 압력을 가함으로써 상기 장치가 장착된 손가락 동맥의 혈압을 측정하는 과정;

상기 장치에 의해, 상기 손가락을 감싸는 커프 내에서 상기 손가락 동맥이 광 센서부 사이에 위치하도록 상기 커프 내에 장착되는 상기 광 센서부로부터 측정되는 맥파 신호와, 상기 커프의 내부 및 상기 커프의 외부에 장착되는 심전도 전극부로부터 측정되는 심전도 신호를 이용하여, 상기 손가락에서 맥파 전달속도를 측정하는 과정; 및

상기 장치에 의해, 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 적어도 제1상수 및 상기 맥파 전달 속도를 합하여, 상기 손가락 동맥의 혈압 측정값을 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하는 과정을 포함하고,

상기 제1 상수는 상기 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 상수이고, 상기 맥파 전달 속도는 상기 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 제2상수와 곱해져서 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 합해지는 혈압 측정방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 맥파 전달속도는 심전도 신호와 맥파 신호를 통해 측정되는 혈압 측정방법.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 손가락 동맥의 혈압 측정값의 보정은, <식 1> - <식 3> 중 어느 하나를 통해 이루어지는 혈압측정 방법.

<식 1> : $P_{brachial} = a + P_{radial} + c \cdot PWV$

<식 2> : $P_{brachial} = a + P_{radial} + c \cdot PWV + d \cdot PWV^2$

$$\text{<식 3> : } P_{\text{brachial}} = a + P_{\text{radial}} + c \cdot \text{PWV} + d \cdot \text{PWV}^2 + e \cdot \text{PWV}^3$$

P_{brachial} : 상완 동맥의 혈압 값.

P_{radial} : 손가락 동맥의 혈압 값.

PWV : 맥파 전달속도.

a,b,c,d,e: 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위해 실험을 통해 측정된 상수.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 <식 1> - <식 3> 중 선택된 어느 하나의 식이 미리 저장되어 있는 혈압측정 방법.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 장치에 의해, 상기 보정된 상기 손가락 동맥의 혈압 측정값을 표시하는 과정을 더 포함하는 혈압 측정방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 휴대용 혈압측정 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 상완 동맥의 혈압 값과 대응되는 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값을 측정할 수 있는 휴대용 혈압측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인간의 건강을 진단하기 위한 여러 가지 생리 신호 가운데 가장 유용한 정보 중의 하나가 혈압이다. 혈압의 임상적 의미는 심장과 혈관을 포함하는 순환기 계통의 이상을 판단할 수 있는 지표이며 정상치에서 벗어난 경향을 나타내면 지속적인 치료를 요구하게 된다. 동맥혈압은 심장박동에 의하여 변동하며 심실이 수축하여 혈액이 동맥 속으로 밀려나갔을 때의 혈압을 수축기 혈압이라고 한다. 심실이 확장하여 혈액이 밀려나가지 않을 때에도 동맥 혈관 벽에 탄력이 있어 혈액을 압박하고 있으므로 혈압이 0이 되지는 않으며 이때의 혈압을 확장기 또는 이완기 혈압이라고 한다.

[0003] 병원에서 의사나 간호사가 혈압을 측정할 경우 긴장으로 인하여 혈압이 높게 나타나는 경우가 흔하게 발생한다. 또한 혈압은 여러 가지 조건에 따라서 변하게 되므로 한 번의 측정으로는 정확한 판정을 하기 어려우므로 가정에서 일반인들이 혈압의 지속적인 측정을 가능하게 하기 위하여 가정용 전자 혈압계의 필요성이 대두되었다. 현재 가장 널리 사용되고 있는 자동화된 전자 혈압계는 volume oscillometry 방법을 사용하고 있다. 이 방법은 커프(cuff)를 사용하여 동맥을 가압/감압하면서 발생하는 진동(oscillation)으로부터 혈압을 측정하는 방법으로 심장 박동에 의한 펄스가 최대 진폭을 가질 때의 커프 압력을 평균 혈압으로 추정하는 방법이다. 이 때 수축기 혈압과 이완기 혈압은 각각 최대 진폭의 45~57%, 74~82%의 진폭 크기를 가질 때의 커프 압력으로 추정된다.

[0004] 도 1은 커프의 진동압력으로부터의 혈압 측정을 도식적으로 나타낸 도면이다. 상기 도 1에서와 같이, 최대 진폭에 대한 수축기 진폭 비율과 이완기 진폭 비율을 특성 비율이라 하는데 이는 사람에 따라서 차이가 있으며 커프의 특성, 동맥 혈관의 특성, 동맥압 파형 모양과 크기 등에 의해서도 영향을 받는 것으로 알려져 있다.

[0005] 현재 사용되고 있는 대부분의 혈압계는 심장 높이와 비슷한 상완에서 측정하도록 되어 있으나 측정의 편리함을 위해 손목이나 손가락에서 커프를 이용하여 혈압을 측정할 수 있는 제품도 많이 연구되고 상용화되어 판매되고 있다.

- [0006] 이러한 손목형 또는 손가락형 혈압계의 경우는 상완형 혈압계에 비해 크기가 작아 휴대가 편리하고 탈의를 하지 않아도 되기 때문에 수시 측정에 용이한 장점을 가지고 있는 반면, 상완 동맥보다 작은 동맥의 신호를 이용한다는 점에서 기본적으로 신호의 S/N(Signal to noise)비가 낮고, 따라서 상완 혈압계에 비해 정확도가 낮은 단점을 가지고 있다.
- [0007] 또한 실제로 여러 가지 요인에 의해 동맥의 위치에 따라 혈압이 차이가 날 수 있기 때문에, 손목형 또는 손가락형 혈압계에서 측정된 혈압의 경우 상완에서 측정하는 혈압과 차이가 존재할 수 있으며 이는 손목형 또는 손가락형 혈압계의 측정치에 대한 사용자의 신뢰도를 저하시키는 원인으로 작용한다.
- [0008] 종래의 손목형 또는 손가락형 혈압계의 경우, 상완형 혈압계와 동일한 oscillometry 방법에 의해 동맥 혈압을 측정하게 된다. 만일 혈압계가 정확하고 상완 동맥의 혈압과 손목 또는 손가락 동맥의 혈압이 동일하다면 손목 또는 손가락의 높이를 심장과 동일한 높이로 유지하여 측정할 경우 상완에서 측정한 혈압과 손목 또는 손가락에서 측정한 혈압은 동일해야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 그러나 실제로는 혈류의 유동 특성에 의해 상완 동맥과 손목 또는 상완 동맥과 손가락 동맥의 혈압은 차이가 나게 되며 그 차이도 개인별로 편차가 존재한다.
- [0010] 즉, 사용자에 따라 손목 또는 손가락에서 측정한 혈압이 상완에서 측정한 혈압보다 높은 경향을 나타낼 수도 있고, 반대로 낮은 경향을 나타낼 수도 있다.
- [0011] 도 2는 동맥 위치에 따른 혈압 및 파형 변화의 특성을 나타내는 도면이다. 상기 도 2는 대동맥에서 멀어짐에 따라 변화하는 맥압을 나타낸 것으로, 나이에 따라 맥압의 변화가 상이함을 알 수 있다. 즉, 낮은 연령에서는 반사파의 중첩으로 인해 대동맥에서 멀어질수록 수축기 혈압과 이완기 혈압의 차이가 증가하는 반면 높은 연령에서는 차이가 없거나 오히려 증가하는 경향을 보이기도 한다. 또한 동일 연령 대에서도 개인별로 차이가 날 수 있기 때문에 병원에서 사용하는 상완형 혈압 계에 익숙한 사용자가 측정 및 휴대의 편의성을 위해 손목 또는 손가락 혈압계를 사용할 경우 측정값에 혼란을 야기할 수 있는 단점이 있다.
- [0012] 따라서 본 발명의 목적은 개인별로 편차를 갖는 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정된 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값을 사용자에게 제공할 수 있는 휴대용 혈압측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적을 달성하기 위한 손가락 착용 형 혈압측정 장치는, 손가락을 감싸는 상기 장치의 커프에 압력을 가함으로써 상기 장치가 장착된 손가락 동맥의 혈압을 측정하는 혈압 측정부; 상기 손가락을 감싸는 커프 내에서 상기 손가락 동맥이 광 센서부 사이에 위치하도록 상기 커프 내에 장착되는 상기 광 센서부로부터 측정되는 맥파 신호와, 상기 커프의 내부 및 상기 커프의 외부에 장착되는 심전도 전극부로부터 측정되는 심전도 신호를 이용하여, 상기 손가락에서 맥파 전달속도를 측정하는 맥파 전달속도 측정부; 및 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 적어도 제1상수 및 상기 맥파 전달 속도를 합하여, 상기 혈압 측정부에서 측정된 상기 손가락 동맥의 혈압 값을 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하도록 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제1 상수는 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 상수이고, 상기 맥파 전달 속도는 상기 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 제2상수와 곱해져서 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 합해진다.
- [0014] 또한 상기 목적을 달성하기 위한 손가락 착용 형 혈압측정 장치의 혈압 측정방법은, 상기 장치에 의해, 손가락을 감싸는 상기 장치의 커프에 압력을 가함으로써 상기 장치가 장착된 손가락 동맥의 혈압을 측정하는 과정; 상기 장치에 의해, 상기 손가락을 감싸는 커프 내에서 상기 손가락 동맥이 광 센서부 사이에 위치하도록 상기 커프 내에 장착되는 상기 광 센서부로부터 측정되는 맥파 신호와, 상기 커프의 내부 및 상기 커프의 외부에 장착되는 심전도 전극부로부터 측정되는 심전도 신호를 이용하여, 상기 손가락에서 맥파 전달속도를 측정하는 과정; 및 상기 장치에 의해, 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 적어도 제1상수 및 상기 맥파 전달 속도를 합하여, 상기 손가락 동맥의 혈압 측정값을 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하는 과정을 포함하고, 상기 제1 상수는 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 상수이고, 상기 맥파 전달 속도는 상기 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 제2상수와 곱해져서 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 합해진다.

발명의 효과

[0015] 즉, 상술한 바와 같이 본 발명은 맥파 전달속도를 이용하여 손목 또는 손가락 동맥의 혈압과 상완 동맥의 혈압에 대한 개인별 편차를 효과적으로 제거하는 휴대용 혈압측정 장치 및 방법을 제공함으로써, 손목이나 손가락에서 측정되는 동맥의 혈압을 상완 동맥의 혈압으로 보정하여 사용자에게 제공할 수 있는 효과가 있다. 또한 병원 등에서 측정하는 상완용 혈압계 측정치와 개인 휴대가 간편한 손목 또는 손가락 형 혈압계의 측정치 사이의 일관성을 확보할 수 있으므로 수시 혈압 측정 및 관리를 용이하게 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 커프의 진동압력으로부터의 혈압 측정을 도식적으로 나타낸 도면.
 도 2는 동맥 위치에 따른 혈압 및 파형 변화의 특성을 나타내는 도면.
 도 3은 심전도 신호와 맥파신호를 이용한 맥파 전달속도를 측정을 도식적으로 나타낸 도면.
 도 4는 맥파 전달속도의 크기에 따른 맥파 중첩 특성을 나타내는 도면.
 도 5는 손목과 상완에서 측정한 혈압과 맥파 전달속도와의 관계를 나타낸 도면.
 도 6은 손목과 상완에서 측정한 혈압의 차이와 맥파 전달속도와의 관계를 나타낸 도면.
 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정장치의 구성도.
 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정장치를 설명하기 위한 도면.
 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정장치를 설명하기 위한 도면.
 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정장치에서 혈압을 측정하는 과정을 도시한 흐름도.
 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정장치에서 혈압을 측정한 결과를 나타내기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 동일한 구성들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들을 나타내고 있음을 유의하여야 한다.

[0018] 상완 동맥과 손목 또는 손가락 동맥간의 혈압 차이를 구하기 위해서 기존 혈압 측정방법에 개인별 편차를 측정 또는 추정할 수 있는 정보가 필요하며, 이는 혈압을 측정하는 맥파 전달속도를 측정함으로써 가능하다. 따라서 본 발명에서는 상완 동맥과 손목 또는 손가락 동맥의 개인별 혈압 편차를 보정하는 수단으로 맥파 전달속도(PWV, pulse wave velocity)를 이용한다.

[0020] 도 3은 심전도 신호와 맥파 신호를 이용하여 맥파 전달속도의 측정을 도식적으로 나타낸 도면이다. 상기 도 3에서와 같이, 심전도 신호의 R peak와 손목 또는 손가락에 착용되는 휴대용 혈압측정 장치에 구비된 광센서를 이용하여 측정된 맥파신호의 시작점 사이의 시간 차이, 즉 pulse transit time(PTT)은 심실의 수축으로부터 맥파 신호가 측정 지점에 전달될 때까지의 소요 시간을 나타낸다. 심장으로부터 맥파신호의 측정 지점까지를 거리를 PTT로 나누게 되면 맥파 전달속도가 되고, 이는 혈관의 특성, 특히 동맥 경화도를 나타내는 지표로 널리 사용되고 있다.

[0022] 도 4는 맥파 전달속도의 크기에 따른 맥파 중첩 특성을 나타내는 도면이다. 심실의 수축에 의해 발생하는 맥파 신호는 동맥의 분기점 또는 말단 지점에서 반사파를 형성하며, 도 4의 (a)와 같이 원래 맥파 신호와 반사파의 중첩에 따라 특정 지점에서 맥파 신호의 크기와 형태를 결정하게 된다.

[0023] 도 4의 (b)와 같이 맥파 전달속도가 낮은 경우, 반사파의 중첩이 원래 맥파 신호의 최고 압력을 상승시키지 않는다. 그러나, 도 4의 (c)와 같이 맥파 전달 속도가 큰 경우, 반사파의 중첩에 의해 원래 맥파 신호의 최고 압력보다 중첩된 파형의 최고 압력, 즉 수축기 압력이 상승하게 되면 맥파 전달속도가 증가할수록 중첩에 의한 수축기 혈압의 증폭 또한 증가하게 된다.

[0024] 이러한 맥파 신호의 중첩은 동일 지점에서 맥파 전달속도의 차이에 의해서도 다르게 나타나지만, 반사파가 발생하는 지점으로부터의 거리에 따라서도 변화된다.

[0025] 즉 반사파가 발생하는 동맥 말단 지점에서 가까운 손목 또는 손가락 동맥과 상대적으로 거리가 먼 상완 동맥에

서 측정된 맥파 신호의 크기와 형태가 차이를 보이면, 이러한 차이는 앞서 설명한 바와 같이 중첩 시간의 차이에 기인하는 것이다.

- [0026] 맥파 전달속도가 낮은 경우, 예를 들어 손목 동맥에서는 도 4의 (c)와 같은 파형이 형성되고, 상완동맥에서는 도 4의 (b)와 같은 파형이 형성된다면, 상기 도 4의 (b) 및 (c)에 나타난 최고 압력의 차이만큼 측정된 수축기 혈압의 차이로 나타나게 된다.
- [0027] 이 때 맥파 전달속도가 증가하게 되면, 손목 또는 손가락 동맥의 파형 중첩에 의한 최고 압력이 상승하여, 상완동맥과의 최고 혈압 차이가 증가하게 된다.
- [0028] 만일 심한 동맥 경화에 의해 맥파 전달속도가 극단적으로 매우 높은 값을 갖게 되면, 손목 또는 손가락 동맥과 상완 동맥의 파형이 모두 도 4의 (c)와 같은 형태를 갖게 되며, 이 경우에는 손목 또는 손가락 동맥과 상완 동맥의 최고 압력의 차이는 오히려 감소하게 될 수도 있다. 즉, 일반적으로는 동일 높이에서 측정된 손목 또는 손가락 동맥 혈압과 상완 동맥 혈압은 맥파 전달속도가 높을수록 그 차이가 증가하는 경향을 가지고 있다.
- [0030] 도 5는 손목과 상완에서 측정한 혈압과 맥파 전달속도와의 관계를 나타낸 도면으로, 상기 손목 또는 손가락 동맥 혈압과 상완 동맥 혈압은 맥파 전달속도가 높을수록 그 차이가 증가하는 경향을 확인하기 위한 실험 결과를 나타낸 것이다.
- [0031] 커프를 사용하는 상완 혈압계(A&D, UA-767)와 손목 혈압계(Citizen, CH- 656C)를 이용하여 6명에 대해서 각각 심장 높이에서 혈압을 측정하고, 동일위치에 서 양 손의 심전도 신호와 손가락에서 투과형 광센서를 이용한 맥파 신호로부터 맥파 전달속도를 측정한 후, 맥파 전달속도와 손목 및 상완의 평균 혈압 차이를 그래프로 나타내었다. 예상대로 맥파 전달속도가 증가할수록 손목과 상완에서 측정한 혈압 차이도 증가함을 알 수 있다.
- [0033] 도 6은 손목과 상완에서 측정한 혈압의 차이와 맥파 전달속도와의 관계를 나타낸 도면이다. 상기 도 6은 상기 도 5와 같은 특성이 더 넓은 범위를 갖는 맥파 전달속도와 혈압에 대해서도 적용되는가를 확인하기 위하여, 앞의 6명의 손목의 위치를 심장 높이 대비하여 변화시켰으며, 결과적으로 손목과 상완의 동맥에 약 -30~40mmHg 범위의 혈압 차이를 유발하였다. 이 경우에도 수축기 혈압 차이와 이완기 혈압 차이가 모두 맥파 전달속도와 약 0.9 가량의 상관 계수를 가짐을 확인할 수 있다.
- [0034] 상기와 같이 손목 또는 손가락 동맥과 상완 동맥에서 측정한 혈압의 차이와 맥파 전달속도와의 관계를 이용한 휴대용 혈압측정 장치의 동작을 도 7 - 도 10에서 상세히 설명한다.
- [0036] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정 장치의 구성도이고, 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정 장치를 설명하기 위한 도면이며, 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정 장치를 설명하기 위한 도면이며, 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정 장치에서 혈압을 측정하는 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0037] 상기 도 7을 참조하면, 혈압측정부(720)는 손목 또는 손가락 동맥의 혈압을 측정하고, 상기 측정된 혈압 값을 제어부(710)에게 전송한다.
- [0038] 맥파 전달속도 측정부(730)는 맥파 전달속도를 측정하는 것으로, 심전도 전극부(731)와 광 센서부(732)를 포함한다.
- [0039] 상기 심전도 전극부(731)는 적어도 2개의 전극으로 이루어져 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는 3개의 전극으로 이루어져 있다는 것으로 가정하여 설명한다. 상기 심전도 전극부(731)의 3개 전극들 중 2개는 상기 휴대용 혈압 측정 장치의 커프 내부에 구비되고, 나머지 1개의 전극은 상기 커프의 외부에 구비된다. 또는 상기 심전도 전극부(731)의 3개 전극들 중 1개는 상기 휴대용 혈압측정 장치의 커프 내부에 구비되고, 나머지 두 개의 전극은 상기 커프의 외부에 구비될 수 있다.
- [0040] 또한 상기 광 센서부(732)는 광원과 수광소자를 포함하며, 상기 휴대용 혈압측정 장치의 커프 내부에 구비되거나 또는 손가락에 부착되는 별도의 장치에 구비될 수 있다.
- [0041] 상기 맥파 전달속도 측정부(730)의 구조를 상기 도 8 - 상기 도 9를 참조 하여 상세히 설명한다. 상기 도 8은 손목 형 혈압측정 장치를 나타내는 것으로, 손목에 장착된 기존의 혈압계에 심전도 신호를 측정하기 위한 전극이 3개(731a, 731b, 731c)추가되고, 맥파신호를 측정하기 위한 광 센서부(732)가 손목 동맥 부위와 맞닿는 커프(770)의 내부 또는 손가락 부위에 장착되는 별도의 장치(800) 구비된다.
- [0042] 상기 도 8에서 나타난 바와 같이 심전도 전극의 경우, 손목 형 혈압 측정 장치의 안쪽, 즉 커프(770)가 장착되

는 쪽 팔에 접촉하는 부위에 심전도 전극 2개(예를 들어, (-)전극(731a)과 GND전극(731b))를 구비하고, 표시부(750) 또는 커프(770)의 외부에 심전도 전극 1개(예를 들어, (+)전극(731c))를 배치한다. 또는 반대로 상기 커프(770)의 내부에 1개(731c), 외부에 2개(731a, 731b)를 배치할 수도 있다.

[0043] 혈압 측정 시, 상기 커프(770)의 내부에 장착된 심전도 전극은 상기 커프(770)가 장착된 쪽의 팔에 접촉되므로 상기 커프(770)가 장착되지 않은 쪽의 손가락을 이용하여 외부의 심전도 전극을 접촉하면 심전도 측정이 가능하다.

[0044] 상기 도 8에 나타난 바와 같이 맥파 전달 속도를 측정하기 위한 맥파의 측정은, 손가락에 장착되는 별도의 장치(800)에 투과 형 광 센서부(732a, 732b)를 추가하거나, 상기 커프(770)의 안쪽에 반 사형 광 센서부(광원(732c), 수광소자(732d))를 구비함으로써 가능하다. 특히, 손목 동맥에서 맥파 신호를 측정하는 경우, 동맥이 광원(732c)과 수광 소자(photodiode)(732d)의 사이에 위치하도록, 광원(732c)과 수광 소자(732d)를 배치하는 것이 바람직하다.

[0046] 상기 도 9는 손가락 형 혈압측정 장치를 나타내는 것으로, 손가락 형 혈압 측정 장치의 경우도 손목 형 혈압측정 장치와 마찬가지로, 맥파 전달속도를 측정하기 위해서는 커프(770) 내, 외부에 심전도 전극(730)이 추가되어야 한다. 손가락 동맥은 크기가 작기 때문에 커프(770)의 압력 진동(oscillation)을 이용하는 대신 광 센서부(732a, 732b)를 사용하여 진동을 측정하는 방법이 사용되기도 한다. 이런 경우 손목 형 혈압측정 장치와 달리 oscillometry 방법을 적용하기 위한 광 센서부(732a, 732b)가 상기 커프(770)의 내부에 추가되고 이를 이용하여 맥파 전달속도의 측정이 가능하다.

[0047] 그러나 실제로 커프(770)에 압력을 가하여 동맥 혈관 외부에 압력이 가해지면 맥파 전달속도 값이 변화하게 됨으로, 손가락 형 혈압측정 장치의 경우에도 커프(770) 내부의 광 센서부 이외에 추가로 손가락 끝부분에 장착되는 별도의 장치(800)에 투과 형이나 반 사형 광센서부를 추가로 구비하는 것이 바람직하다.

[0048] 제어부(710)는 휴대용 혈압측정 장치의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 제어부(710)는 상기 혈압 측정부(720)로부터 측정된 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값이 수신되면, 메모리(740)에 저장된 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 측정값을 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하는 식을 통해, 상기 수신된 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값을 상기 맥파 전달속도 측정부(730)를 통해 수신되는 맥파 전달속도를 이용하여 보정하도록 제어한다.

[0049] 또한 상기 제어부(710)는 상기 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정된 상기 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값을 상기 표시부(750)에 표시하도록 제어한다.

[0050] 상기 메모리(740)는 상기 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 측정값을 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하는 식을 저장한다. 상기 보정 식은 하기와 같은 <식 1> - <식 3> 중 어느 하나의 식이 선택되어 미리 저장된다.

[0051] <식 1> : $P_{brachial} = a + P_{radial} + c*PWV$

[0052] <식 2> : $P_{brachial} = a + P_{radial} + c*PWV + d*PWV^2$

[0053] <식 3> : $P_{brachial} = a + P_{radial} + c*PWV + d*PWV^2 + e*PWV^3$

[0055] $P_{brachial}$: 상완 동맥의 혈압측정 값.

[0056] P_{radial} : 손목 또는 손가락 동맥의 혈압측정 값.

[0057] PWV : 맥파 전달속도.

[0058] a,b,c,d,e: 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 측정값의 보정을 위해 실험을 통해 측정된 상수.

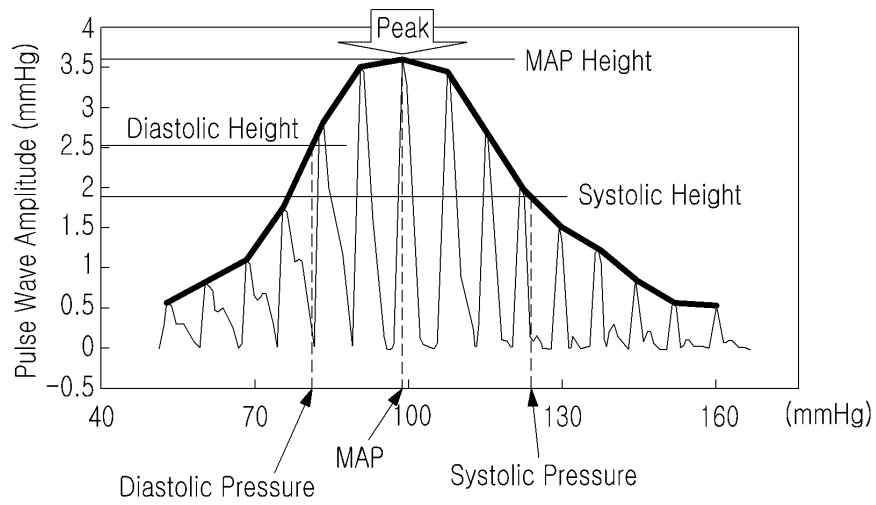
[0060] 상기 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 측정값을 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하는 식은 상기 휴대용 혈압측정 장치의 개발자의 실험에 의해 선택될 수 있다. 상기 휴대용 혈압측정 장치의 개발자는 상기 도 6과 같은 실험을 통해, 수축기 혈압 차이 및 이완기 혈압 차이와 맥파 전달속도 간의 상관계수를 확인하고, 이를 통해 상기 식들 중 상기 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 측정값을 상완 동맥의 혈압 측정값과 가장 유사하게 만들 수 있는 식을 선택하여 상기 메모리(740)에 저장할 수 있다. 또는 상기 휴대용 혈압측정 장치의 개발자는 상기 도 6과 같은 실험으로 통해, 상기 식들 이외에도, $P_{brachial} = f(P_{radial}, PWV)$ 식을 기본으로 하는 실험에 따라,

더 많은 보정 식들을 유추하여 적용할 수 있다.

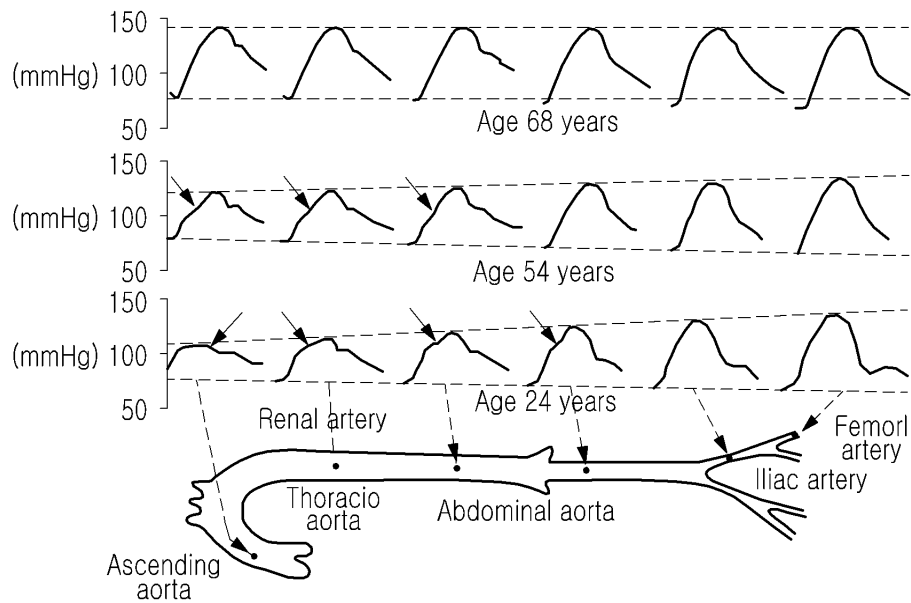
- [0061] 또는 상기 메모리(740)에 상기 <식1> - <식3>을 모두 저장하면서, 사용자에게 의해 미리 선택된 어느 하나의 식만이 혈압측정모드에서 보정 식을 사용될 수 있다. 또한 상기 메모리(740)는 상기 보정된 손목 또는 손가락 동맥의 혈압을 저장할 수 있다.
- [0062] 표시부(750)는 상기 휴대용 혈압측정 장치의 혈압측정모드에서 상기 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정된 상기 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값을 표시한다. 키 입력부(760)는 상기 휴대용 혈압측정 장치의 각종 기능들을 설정하기 위한 기능키들을 구비한다.
- [0063] 상기 도 7- 도 9와 같은 휴대용 혈압측정 장치에서 혈압을 측정하는 동작을 도 10을 통해 상세히 설명한다.
- [0065] 상기 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정장치에서 혈압을 측정하는 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0066] 이하 본 발명의 실시 예를 도 7- 도 9의 참조와 함께 상세히 설명한다.
- [0067] 상기 도 10을 참조하면, 상기 휴대용 혈압측정 장치에서 상기 키 입력부 (760)의 입력에 따라 혈압측정이 선택되면, 상기 제어부(740)는 이를 감지하고 상기 휴대용 혈압측정 장치를 혈압측정모드로 전환하는 1001단계로 진행한다.
- [0068] 상기 혈압 측정모드에서 상기 혈압 측정부(720)는 1002단계에서 커프의 진동을 통해 손목 또는 손가락 동맥의 혈압을 측정하며, 상기 측정된 상기 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값을 상기 제어부(740)로 전송한다.
- [0069] 또한 상기 맥파 전달속도 측정부(730)는 1003단계에서 상기 심전도 전극부(731)와 상기 광 센서부(732)를 통해 맥파 전달속도를 측정하고, 상기 측정된 맥파 전달속도를 상기 제어부(740)로 전송한다.
- [0070] 상기 제어부(740)는 상기 혈압 측정부(720)에서 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값이 수신되고, 상기 맥파 전달속도 측정부(730)에서 맥파 전달속도가 수신되면, 상기 메모리(740)에 저장된 보정 식을 통해, 상기 수신된 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값이 상기 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정하는 1004단계를 진행한다.
- [0071] 상기 제어부(740)는 상기 1004단계에서 상기 상완 동맥의 혈압 값과 대응되게 보정한 손목 또는 손가락 동맥의 혈압 값을 상기 표시부(750)에 표시하는 1005단계를 진행한다,
- [0072] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 혈압 측정장치에서 혈압을 측정한 결과를 나타내기 위한 도면이다. 상기 도 11은 도 6과 같이 손목 동맥과 상완의 동맥 간에 약 -30~40mmHg 범위 혈압 차이를 보이는 상태에서, 상기 도 10과 같은 과정을 통해 손목 동맥과 상완의 동맥 간의 혈압차이가 감소하여 개선된 상태를 나타내고 있다. 이때 상기 보정 식은 상기 <식 1>을 적용하였다.
- [0073] 상술한 본 발명의 설명에서는 휴대 단말기와 같은 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시 될 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의해 정해져야 한다.

도면

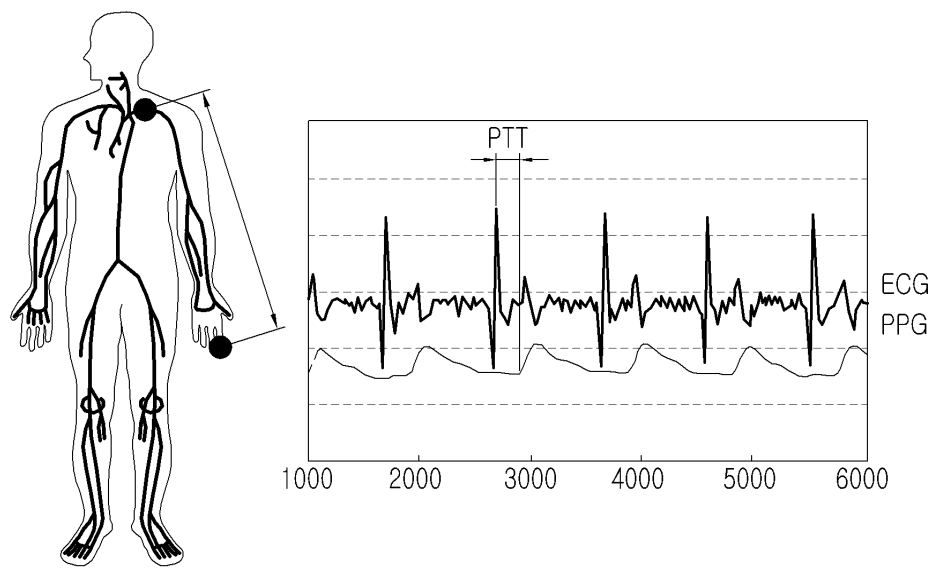
도면1



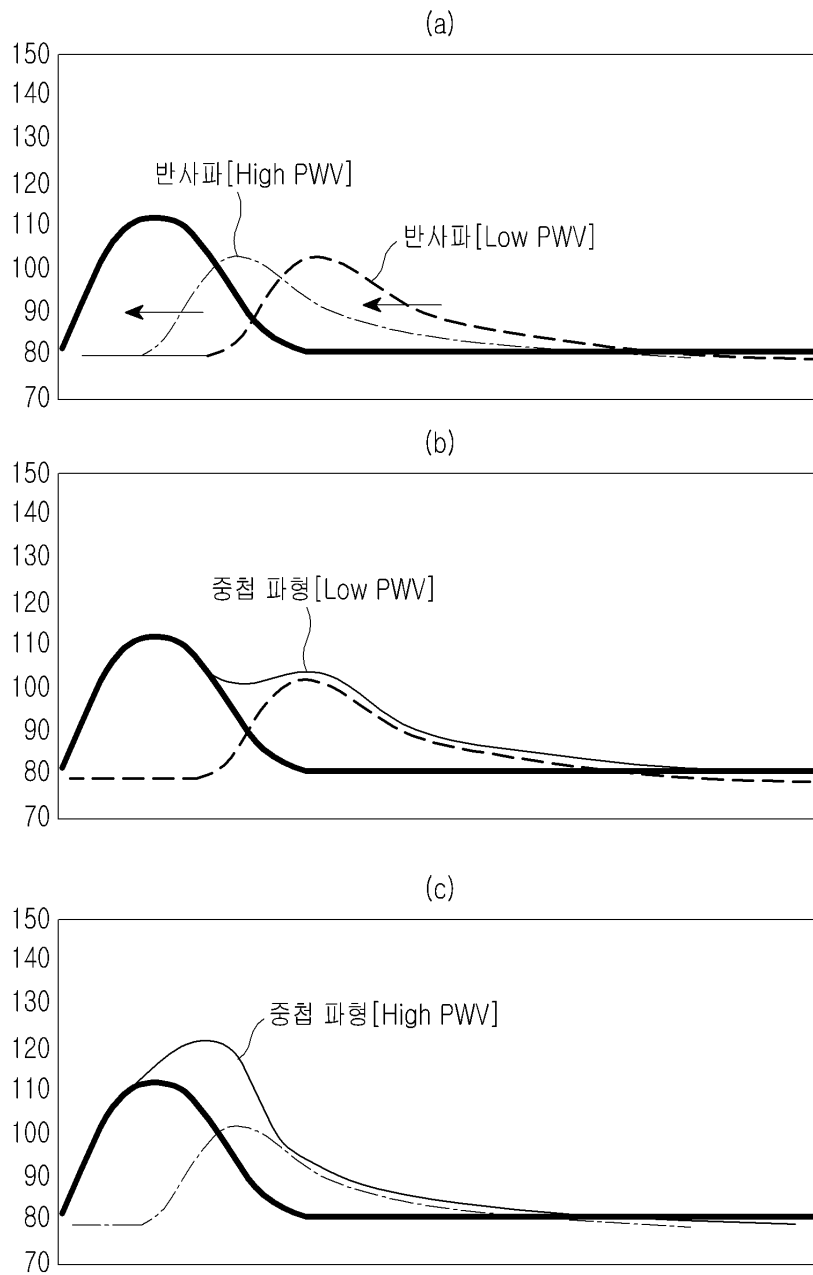
도면2



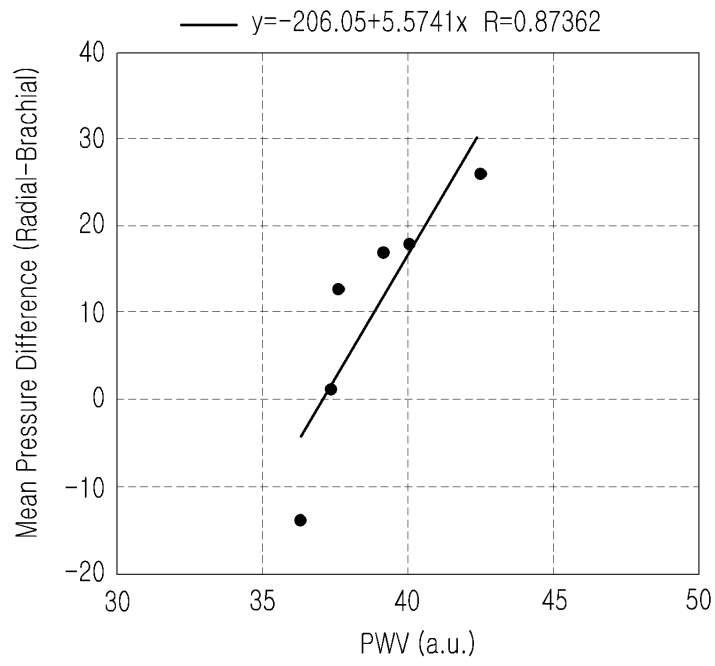
도면3



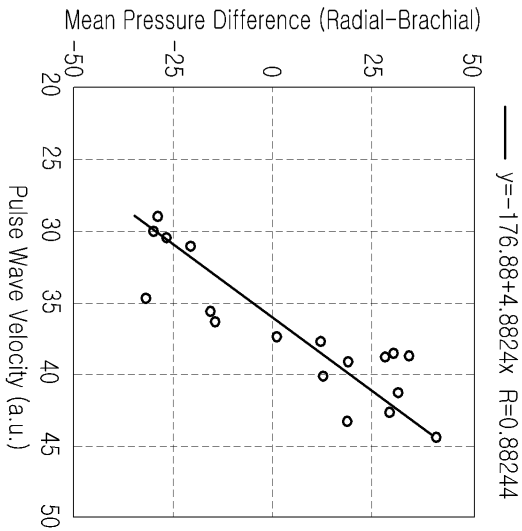
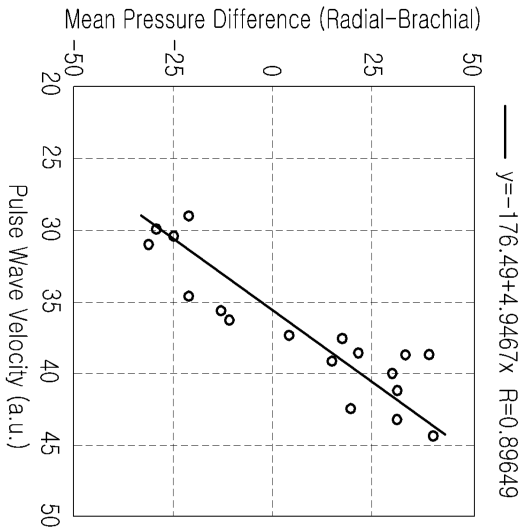
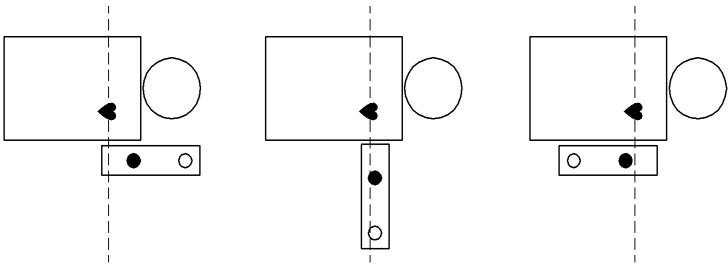
도면4



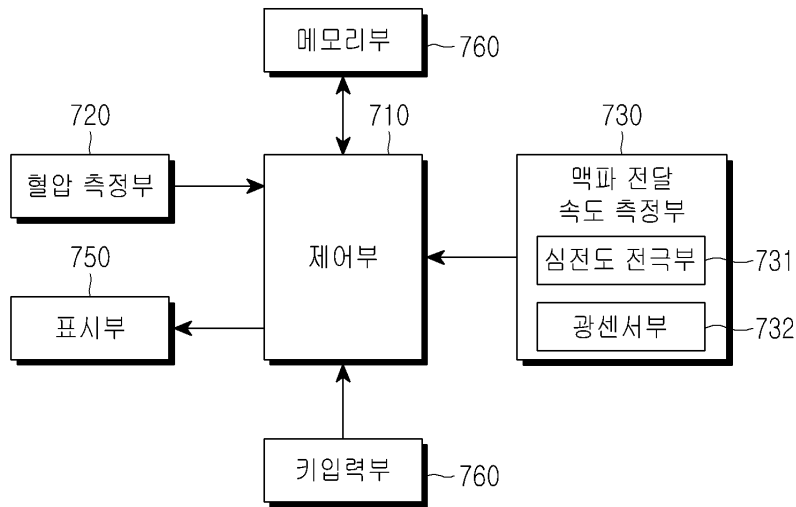
도면5



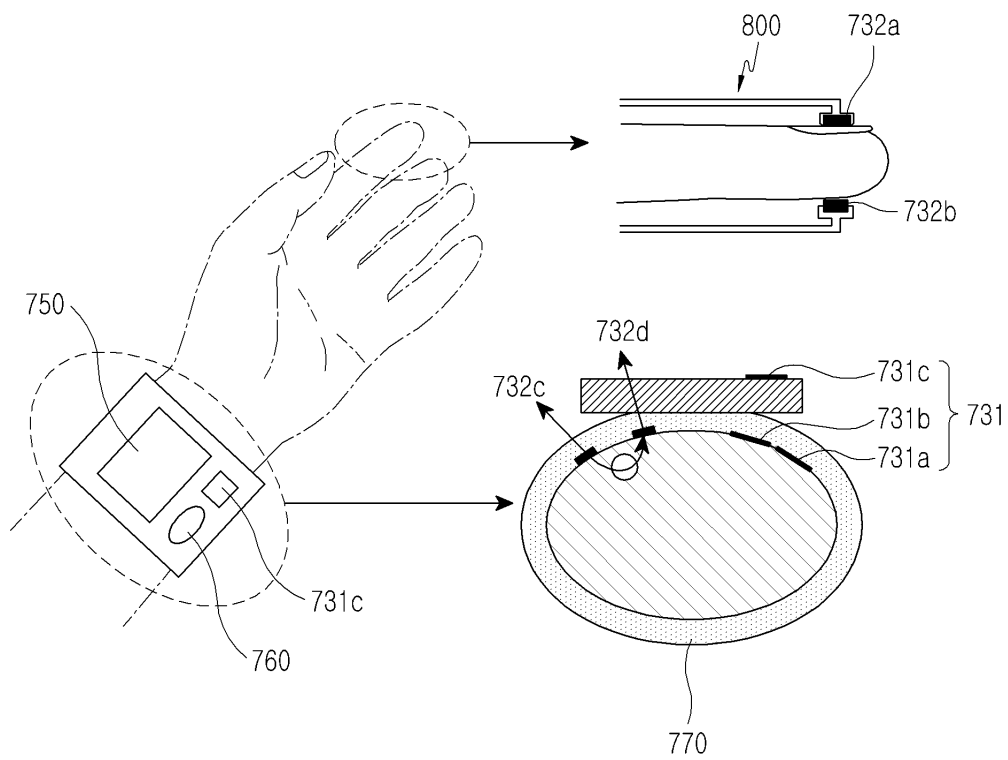
도면6



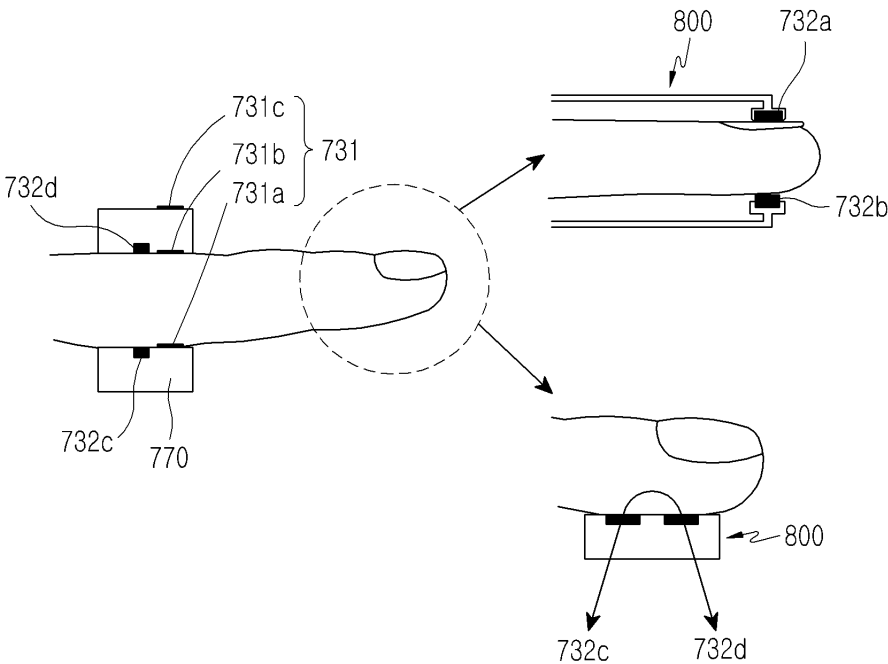
도면7



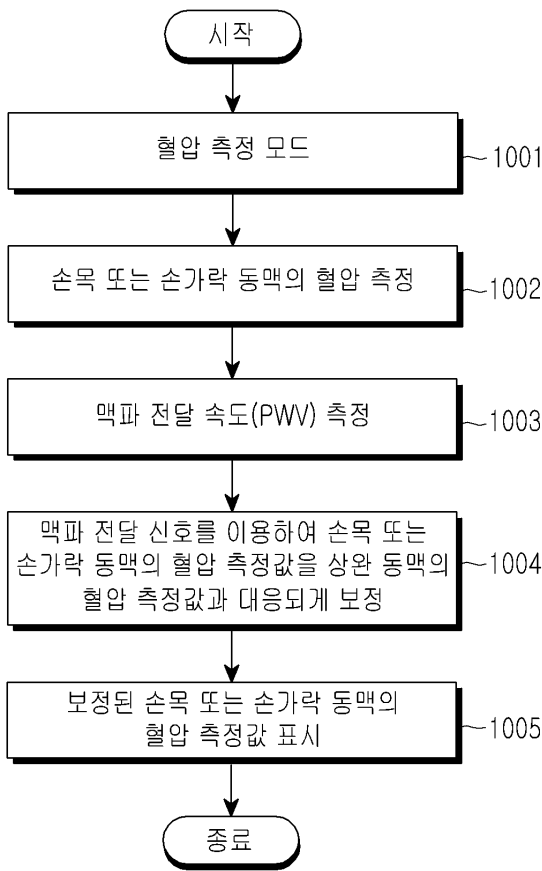
도면8



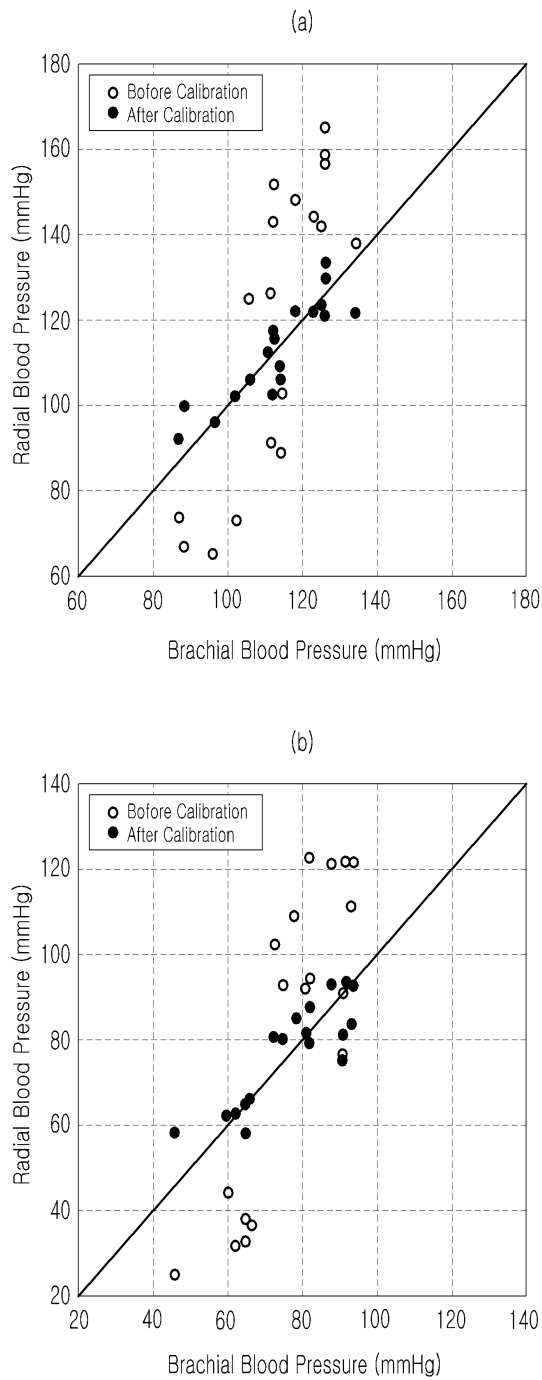
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제8항 12번째 줄

【변경전】

상기 제1 상수는 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 상수이고,

【변경후】

상기 제1 상수는 상기 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 상수이고,

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항 12번째 줄

【변경전】

상기 제1 상수는 상기 손가락 동맥의 혈압 값에 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 상수이고,

【변경후】

상기 제1 상수는 상기 손가락 동맥의 혈압 값의 보정을 위한 상수이고,

专利名称(译)	便携式血压测量装置和方法		
公开(公告)号	KR101764527B1	公开(公告)日	2017-08-14
申请号	KR1020160019139	申请日	2016-02-18
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	CHO JAE GEOL 조재걸		
发明人	조재걸		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00 A61B5/021 A61B5/0408		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/02125 A61B5/6801 A61B5/0408 A61B2562/0233 A61B2562/0209		
代理人(译)	이건주 胡恩		
其他公开文献	KR1020160026942A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及的是，在特定的便携式血压测量装置和方法，其可以测量在手腕或手指动脉和对应于便携式血压测量装置和方法的肱动脉血压值的血压值。为了实现这一点指式血压测量装置佩戴，通过施加压力到围绕手指血压测量单元，其测量手指动脉到所述设备安装的血压的装置的袖带;周边从所述ECG电极部的袖带的手指作为从光学传感器单元测量被安装在压脉袋布置在所述手指的动脉光学传感器单元之间安装在脉搏波信号的外部，并且所述内和袖带的袖带脉波传输速率测量单元，用于使用测量的心电图信号测量手指的脉搏波传输速率;和所述手指至少在动脉上的血压值的第一常数，和用于控制，以便当组合脉搏波速度，由压力测量单元对应于肱动脉的血压值测定的手指动脉的血压值进行校正的控制单元它说的手指动脉常数，以及用于校正手指动脉的血压值的手指动脉的血压值的脉搏波传导速度的第一常数被第二常数相乘，针对手指动脉的血压值的补偿是加到血压值。

