



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098989
(43) 공개일자 2008년11월12일

(51) Int. Cl.

A61B 5/02 (2006.01) A61B 5/022 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0044511

(22) 출원일자 2007년05월08일

심사청구일자 2007년05월08일

(71) 출원인

안동대학교 산학협력단

경북 안동시 송천동 안동대학교

주식회사 포디컬쳐

경상북도 안동시 송천동 726

(72) 발명자

이영태

경상북도 안동시 옥동 638-1 삼성1아파트 101동 1008호

구분주

대구 동구 신천4동 422-7 동일빌라 305

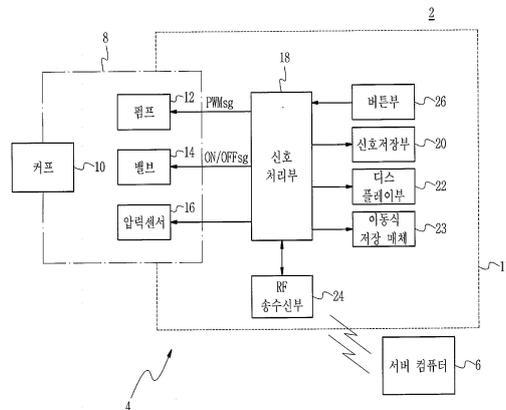
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템 및 그 단말기

(57) 요약

본 발명은 혈압 및 맥파측정 단말기(4)와 서버 컴퓨터(6)로 구성하며, 혈압 및 맥파측정 단말기(4)는 손목에 착용가능한 단말기로서 환자 등의 사용자 손목에 착용되어 혈압 및 맥파정보를 측정하여 내부에 저장 및 정보를 디스플레이하며, 필요시(디폴트로 설정할 수 있음) 측정 또는 저장된 혈압 및 맥파정보를 무선 전송하고, 서버 컴퓨터(6)는 혈압 및 맥파측정 단말기(4)로부터 무선 수신된 혈압 및 맥파정보를 인터넷상의 설정 웹으로 업로드하여 줌으로써, 환자들의 혈압이나 맥박을 정확하게 측정하고, 다수 환자들에 대한 혈압 및 맥파를 동시에 그리고 실시간으로 모니터링할 수 있도록 해준다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템에 있어서:

손목에 착용가능한 단말기로서 커프내에 공기주입용 펌프와 공기배출용 밸브 및 압력센서를 포함한 압력발생부를 구비하고, 커프상에 장착된 본체상에 디스플레이부와 본체내의 신호처리부와 무선송수신부가 장치되며, 사용자 손목에 착용되어 혈압 및 맥파정보를 측정하여 내부에 저장하고 혈압 및 맥파정보를 상기 디스플레이부로 디스플레이하며, 저장된 혈압 및 맥파정보를 무선송수신부를 통해 무선전송하는 혈압 및 맥파측정 단말기와;

상기 혈압 및 맥파측정 단말기로부터 무선 수신된 혈압 및 맥파정보를 인터넷상의 설정 웹으로 업로드하는 서버 컴퓨터로 구성하되;

상기 신호처리부는;

상기 압력센서의 출력신호로부터 절대압력신호와 압진동신호를 추출하고 추출된 절대압력신호와 압진동신호를 입력으로 오실로메트릭기법을 이용해 평균혈압을 계산하고, 수축기압과 이완기압에서의 압진동신호를 이용하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 계산하여 혈압정보로 저장하고, 커프내의 절대압력이 상기 계산된 평균혈압과 같아지는 지점에서의 맥파신호를 추출하여 맥파정보로 저장하며, 저장된 혈압정보와 맥파정보를 상기 디스플레이부로 디스플레이하고 상기 무선송수신부로 출력하도록 구성함을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 신호처리부는,

상기 압력센서의 출력신호로부터 상기 커프내의 압력에 대응된 절대압력을 추출하는 절대압력신호 추출부와,

상기 압력센서의 출력신호로부터 혈압측정 부위에 압력을 높이는 동안 맥박에 의해 발생하는 커프내의 압력변화에 대응된 압진동신호를 추출하는 압진동신호 추출부와,

상기 압력센서의 출력신호로부터 혈압측정 부위에 일정한 압력을 유지하는 동안 맥박에 의해 발생하는 압력의 변화에 대응된 맥박신호를 추출하는 맥파신호 추출부와,

상기 추출된 절대압력신호와 압진동신호를 입력으로 오실로메트릭기법을 이용해 평균혈압을 계산하고, 수축기압과 이완기압에서의 압진동신호를 이용하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 계산하여 혈압정보로 저장하고, 커프내의 절대압력이 상기 계산된 평균혈압과 같아지는 지점에서의 맥파신호를 추출하여 맥파정보로 저장하며, 저장된 혈압정보와 맥파정보를 상기 디스플레이부로 디스플레이하고 상기 무선송수신부로 출력하며, 상기 압력발생부를 제어하는 제어부로 구성함을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 절대압력신호 추출부는,

상기 압력센서의 출력신호를 소정 증폭하는 제1 증폭기와,

상기 제1 증폭기의 출력신호에서의 고조파나 직류모터 진동에 의해 발생하는 잡음을 제거하여 절대압력신호로 출력하는 제1 저역통과필터로 구성함을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 압진동신호 추출부는,

상기 압력센서의 출력신호를 소정 증폭하는 제1 증폭기와,

상기 제1 증폭기의 출력신호에서의 고조파나 직류모터 진동에 의해 발생하는 잡음을 제거하는 제2 저역통과필터와,

상기 제2 저역통과필터의 출력신호에서 압력변화의 직류성분이 제거되게 하는 제1 고역통과필터와,

상기 제1 고역통과필터의 출력신호를 소정 증폭하여 압진동신호로 출력하는 제2 증폭기로 구성함을 특징으로 하

는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 맥파신호 추출부는,

상기 압력센서의 출력신호를 소정 증폭하는 제1 증폭기와,

상기 제1 증폭기의 출력신호에서의 고조파나 직류모터 진동에 의해 발생하는 잡음을 제거하는 제3 저역통과필터와,

상기 제3 저역통과필터의 출력신호에서 맥파신호에서 직류성분을 제거하는 제2 고역통과필터와,

상기 제2 고역통과필터의 출력신호를 소정 증폭하여 맥파신호로 출력하는 제3 증폭기로 구성함을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템.

청구항 6

혈압 및 맥파측정 단말기에 있어서,

손목에 착용가능한 단말기로서 커프내에 공기주입용 펌프와 공기배출용 밸브 및 압력센서를 포함한 압력발생부를 구비하고, 커프상에 장착된 본체상에 디스플레이부와 본체내의 신호처리부와 무선송수신부가 장치되며,

상기 신호처리부가,

상기 압력센서의 출력신호로부터 절대압력신호와 압진동신호를 추출하고 추출된 절대압력신호와 압진동신호를 입력으로 오실로메트릭기법을 이용해 평균혈압을 계산하고, 수축기압과 이완기압에서의 압진동신호를 이용하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 계산하여 혈압정보로 저장하고, 커프내의 절대압력이 상기 계산된 평균혈압과 같아지는 지점에서의 맥파신호를 추출하여 맥파정보로 저장하며, 저장된 혈압정보와 맥파정보를 상기 디스플레이부로 디스플레이하고 상기 무선송수신부로 출력하도록 구성함을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정단말기.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 신호처리부는,

상기 압력센서의 출력신호로부터 상기 커프내의 압력에 대응된 절대압력을 추출하는 절대압력신호 추출부와,

상기 압력센서의 출력신호로부터 혈압측정 부위에 압력을 높이는 동안 맥박에 의해 발생하는 커프내의 압력변화에 대응된 압진동신호를 추출하는 압진동신호 추출부와,

상기 압력센서의 출력신호로부터 혈압측정 부위에 일정한 압력을 유지하는 동안 맥박에 의해 발생하는 압력의 변화에 대응된 맥박신호를 추출하는 맥파신호 추출부와,

상기 추출된 절대압력신호와 압진동신호를 입력으로 오실로메트릭기법을 이용해 평균혈압을 계산하고, 수축기압과 이완기압에서의 압진동신호를 이용하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 계산하여 혈압정보로 저장하고, 커프내의 절대압력이 상기 계산된 평균혈압과 같아지는 지점에서의 맥파신호를 추출하여 맥파정보로 저장하며, 저장된 혈압정보와 맥파정보를 상기 디스플레이부로 디스플레이하고 상기 무선송수신부로 출력하며, 상기 압력발생부를 제어하는 제어부로 구성함을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정단말기.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 절대압력신호 추출부는,

상기 압력센서의 출력신호를 소정 증폭하는 제1 증폭기와,

상기 제1 증폭기의 출력신호에서의 고조파나 직류모터 진동에 의해 발생하는 잡음을 제거하여 절대압력신호로 출력하는 제1 저역통과필터로 구성함을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정단말기.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 압진동신호 추출부는,

상기 압력센서의 출력신호를 소정 증폭하는 제1 증폭기와,

상기 제1 증폭기의 출력신호에서의 고조파나 직류모터 진동에 의해 발생하는 잡음을 제거하는 제2 저역통과필터와,

상기 제2 저역통과필터의 출력신호에서 압력변화의 직류성분이 제거되게 하는 제1 고역통과필터와,

상기 제1 고역통과필터의 출력신호를 소정 증폭하여 압진동신호로 출력하는 제2 증폭기로 구성함을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정단말기.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 맥파신호 추출부는,

상기 압력센서의 출력신호를 소정 증폭하는 제1 증폭기와,

상기 제1 증폭기의 출력신호에서의 고조파나 직류모터 진동에 의해 발생하는 잡음을 제거하는 제3 저역통과필터와,

상기 제3 저역통과필터의 출력신호에서 맥파신호에서 직류성분을 제거하는 제2 고역통과필터와,

상기 제2 고역통과필터의 출력신호를 소정 증폭하여 맥파신호로 출력하는 제3 증폭기로 구성함을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정단말기.

청구항 11

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 압력센서는 정방형 실리콘 다이아프래임의 가장자리에 전단응력에 감도를 나타내는 소자인 단일소자 4단자 압전소자가 배치되어 있는 구조로 구성됨을 특징으로 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정단말기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <6> 본 발명은 건강관리시스템에 관한 것으로, 특히 병원 등에서 다수 환자들을 동시 및 실시간으로 혈압 및 맥파를 측정할 수 있을 뿐만 아니라 인터넷을 통해서 원격지에서도 혈압 및 맥파를 측정할 수 있도록 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템에 관한 것이다.
- <7> 현대과학 기술의 급속한 발전은 눈부신 경제성장과 더불어 생활수준의 향상을 가져오면서 현대인의 건강에 대한 관심이 증대되고 있으며, 사람의 건강상태를 진단함에 있어서 혈압과 맥파는 아주 중요한 요소이다.
- <8> 혈압의 측정은 고혈압이나 속(shock)상태를 알아보기 위해 이루어지며, 혈압 관리를 통한 치료는 높은 혈압을 단순히 감소되게 해주는 것을 넘어 합병증을 미리 예방해 해줄 수 있다. 또한 동맥경화의 발생이 억제되도록 동맥경화의 위험인자인 당뇨, 흡연, 고지혈증 등을 동시에 관리하고 조절할 수 있도록 해준다. 맥파는 심혈관계통의 건강상태를 진단할 때 중요한 요소로 사용되어 지며, 한의학에서도 한의사가 손가락을 이용한 맥진을 통해서 맥파를 체크함으로써 환자의 건강 상태를 진단한다.
- <9> 현재 혈압 및 맥박 등을 병원이 아닌 일반 가정이나 직장 등에서도 편리하게 측정할 수 있는 디지털형 혈압 및 맥박 측정기가 시중에 판매되고 있지만, 이러한 디지털형 혈압 및 맥박 측정기는 스스로 혈압측정하기가 아닐로그형보다 훨씬 용이하여서 손쉽고 간단하게 건강관리를 할 수 있다는 장점이 있다.
- <10> 하지만 디지털형 혈압 및 맥박 측정기는 측정할 때에 환자가 움직이게 되면 제대로 혈압을 측정할 수 없으며, 심장박동이 불규칙한 사람일 경우에는 혈압측정이 정확하게 이루어지지 않게 된다는 것이다.
- <11> 그래서 현재 대형 병원이나 대부분의 일반병원에서는 다수 환자들의 혈압을 간호사들이 아닐로그형 혈압 및 맥박 측정기를 사용하여 수시로 측정하는 실정이다.

<12> 만일 환자들의 혈압이나 맥박을 정확하게 측정할 수 있으며, 혈압 및 맥파를 지속적으로 체크할 필요가 있는 중환자들의 혈압 및 맥파를 상시 모니터링할 수 있다면 편리하고 효과적인 치료서비스를 제공할 뿐만 아니라 응급상황 발생에 대해서도 즉각적인 조치를 취할 수 있을 것이다. 더욱이 응급차량으로 후송중에 있는 응급환자의 혈압과 맥파를 자동 측정되게하고 원격지에 있는 병원에서 바로 모니터링을 할 수 있다면, 응급환자를 실은 응급차량이 병원에 도착시에 매우 효과적인 조치와 치료를 제공할 수 있을 것이므로, 이를 구현하는 시스템이 요망된다.

<13> 또한 가정과 같은 곳에서 단말을 이용하면서도 혈압 및 맥파를 정확히 측정하고 인터넷을 통해서 병원과 같은 관리센터에서 모니터링 할 수 있도록 하는 시스템도 요망된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<14> 따라서 본 발명의 목적은 환자들의 혈압이나 맥파를 정확하게 측정하고, 다수 환자들에 대한 혈압 및 맥파를 동시에 그리고 실시간으로 모니터링할 수 있도록 해주는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템 및 그 단말기를 제공함에 있다.

<15> 본 발명의 다른 목적은 응급차량으로 후송중 에 있는 응급환자의 혈압과 맥파를 자동 측정하고 원격지에 있는 병원에서 바로 모니터링될 수 있도록 하는 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템 및 그 단말기를 제공함에 있다.

<16> 본 발명의 또 다른 목적은 가정과 같은 곳에서 단말을 이용하면서도 혈압 및 맥파를 정확히 측정하고 인터넷을 통해서 병원과 같은 관리센터에서 모니터링 할 수 하는 혈압 및 맥파 측정시스템을 제공함에 있다.

<17> 상기한 목적에 따라, 본 발명은, 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정시스템에 있어서: 손목에 착용가능한 단말기로서 커프내에 공기주입용 펌프와 공기배출용 밸브 및 압력센서를 포함한 압력발생부를 구비하고, 커프상에 장착된 본체상에 디스플레이부와 본체내의 신호처리부와 무선송수신부가 장치되며, 사용자 손목에 착용되어 혈압 및 맥파정보를 측정하여 내부에 저장하고 혈압 및 맥파정보를 상기 디스플레이부로 디스플레이하며, 저장된 혈압 및 맥파정보를 무선송수신부를 통해 무선전송하는 혈압 및 맥파측정 단말기와; 상기 혈압 및 맥파측정 단말기로부터 무선 수신된 혈압 및 맥파정보를 인터넷상의 설정 웹으로 업로드하는 서버 컴퓨터로 구성하되; 상기 신호처리부는; 상기 압력센서의 출력신호로부터 절대압력신호와 압진동신호를 추출하고 추출된 절대압력신호와 압진동신호를 입력으로 오실로메트릭기법을 이용해 평균혈압을 계산하고, 수축기압과 이완기압에서의 압진동신호를 이용하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 계산하여 혈압정보로 저장하고, 커프내의 절대압력이 상기 계산된 평균혈압과 같아지는 지점에서의 맥파신호를 추출하여 맥파정보로 저장하며, 저장된 혈압정보와 맥파정보를 상기 디스플레이부로 디스플레이하고 상기 무선송수신부로 출력하도록 구성한다.

<18> 또한, 본 발명은, 혈압 및 맥파측정 단말기에 있어서, 손목에 착용가능한 단말기로서 커프내에 공기주입용 펌프와 공기배출용 밸브 및 압력센서를 포함한 압력발생부를 구비하고, 커프상에 장착된 본체상에 디스플레이부와 본체내의 신호처리부와 무선송수신부가 장치되며, 상기 신호처리부가, 상기 압력센서의 출력신호로부터 절대압력신호와 압진동신호를 추출하고 추출된 절대압력신호와 압진동신호를 입력으로 오실로메트릭기법을 이용해 평균혈압을 계산하고, 수축기압과 이완기압에서의 압진동신호를 이용하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 계산하여 혈압정보로 저장하고, 커프내의 절대압력이 상기 계산된 평균혈압과 같아지는 지점에서의 맥파신호를 추출하여 맥파정보로 저장하며, 저장된 혈압정보와 맥파정보를 상기 디스플레이부로 디스플레이하고 상기 무선송수신부로 출력하도록 구성함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<19> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

<20> 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정 시스템(2)의 블록 구성도로서, 크게는 혈압 및 맥파측정 단말기(4)와 서버 컴퓨터(6)로 구성한다. 혈압 및 맥파측정 단말기(4)의 개략 외관도는 도 4와 같다.

<21> 혈압 및 맥파측정 단말기(4)는 손목에 착용가능한 단말기로서 환자 등의 사용자 손목에 착용되어 혈압 및 맥파정보를 측정하여 내부에 저장 및 정보를 디스플레이하며, 필요시(디폴트로 설정할 수 있음) 측정 또는 저장된 혈압 및 맥파정보를 무선 전송한다. 서버 컴퓨터(6)는 혈압 및 맥파측정 단말기(4)로부터 무선 수신된 혈압 및 맥파정보를 인터넷상의 설정 웹으로 업로드하는 컴퓨팅 장치이다.

<22> 혈압 및 맥파측정 단말기(4)는 공기주머니인 커프(10)내에 설치되는 펌프(12), 밸브(14), 압력센서(16)를 포함한 압력발생부(8)를 구비하며, 커프(10)상에 고정되는 본체(11)로 구성한다.

- <23> 본체(11)에는 신호처리부(18), 신호저장부(20), 디스플레이부(22), 메모리카드와 같은 이동식저장매체(23), RF 송수신부(24), 버튼부(26)가 포함되며, 디스플레이부(22)는 본체(11)상에 액정모니터 형태로 장착되어 도 4와 같이 사용자나 측정자에게 혈압, 맥박수, 맥파정보를 가시적으로 디스플레이 해준다. 디스플레이 되는 맥파 정보에는 시간축과 진폭축에 나타난 맥파 파형이나 그 맥파 파형을 1차 미분한 미분파형으로 구현할 수 있으며, 맥파의 1차 미분한 파형은 도 3과 함께 설명될 신호처리부(18)내의 마이크로 컨트롤러(50)를 이용한 신호처리를 통해서 표현될 수 있다.
- <24> 손목에 압력을 가하기 위한 커프(10)의 흡기구에 설치된 펌프(12)는 커프(10)내로 공기를 주입하기 위한 공기주입기로서 직류모터로 구동된다. 커프(10)의 배기구에 설치된 밸브(14)는 커프(10) 외부로 공기를 배출해 주는 밸브로서 본 발명의 실시 예에 따라 솔레노이드 밸브로 구현된다.
- <25> 상기 커프(10)내의 펌프(12)와 밸브(14)는 도 2와 함께 상세히 후술될 신호처리부(18)의 마이크로 컨트롤러(50)에 의해서 제어된다. 커프(10)내에 공기가 주입되게 하는 펌프(12)는 마이크로 컨트롤러(50)의 PWM(Pulse Width Modulation)형태의 펌프제어신호(PWMsg)에 의해서 개폐작동되며, 커프(10)로부터 공기가 배출되게 하는 밸브(14)는 마이크로컨트롤러(50)의 밸브제어신호(ON/OFFsg)에 의해서 직류모터가 제어된다. 그에 따라 공기압 주입할 때는 펌프제어신호(PWMsg)에 의거한 직류모터로 된 펌프(12)의 작동으로 인해 커프(10)내의 공기압이 줄어들지 않도록 해주게 되며, 공기압 배출시에는 밸브제어신호(ON/OFFsg)에 의거한 솔레노이드밸브로 구현된 밸브(14)의 작동으로 공기압이 빠르게(예컨대, 1초 내외) 감소될 수 있도록 해준다.
- <26> 커프(10)내의 압력센서(16)는 커프(10)내의 압력을 감지하여 전기신호로 변환하여 본체(32)의 신호처리부(18)로 출력한다.
- <27> 상기 압력센서(16)는 본 발명의 실시 예에 따라 정방형 실리콘 다이아프래임(diaphragm)의 가장자리에 전단응력에 감도를 나타내는 소자인 단일소자 4단자 압전소자(single-element four-terminal piezoresistor)가 배치되어 있는 구조로 구성되어, 커프(10)내 압력을 고감도로 감지하며 그에 대응된 전기신호를 신호처리부(18)로 출력한다. 4단자의 총 4핀중 2핀은 전원단과 접지단에 연결되며, 나머지 2핀은 압력에 따른 전압을 각각 출력하는 출력단자이다.
- <28> 한편 혈압 및 맥파측정 단말기(4)의 본체(11)에 설치된 신호처리부(18)는 펌프(12)와 밸브(14)의 동작을 제어하며, 압력센서(16)로부터 출력된 변환 전기신호에서 혈압, 맥파 수, 맥파의 형태를 추출하며, 상기 신호처리부(18)에 의해서 추출된 혈압과 맥파 정보는 신호 저장부(20)에 저장된다.
- <29> 혈압 및 맥파측정 단말기(4)의 본체(11)에서, RF송수신부(24)는 신호처리부(18)의 제어하에 신호처리부(18)에서 측정되거나 신호저장부(20)에 저장된 혈압 및 맥파정보를 서버 컴퓨터(6)로 무선으로 전송하며, 버튼부(26)는 사용자의 버튼입력에 대응된 키데이터를 신호처리부(18)로 인가한다.
- <30> 본체(11)의 디스플레이부(22)는 전술한 바와 같이, 신호처리부(18)의 제어하에 추출되어진 혈압, 맥파 수 및 맥파의 형태를 표시하며, 이동형 저장매체(23)는 신호처리부(18)의 제어 하에 추출되어진 혈압, 맥파 수 및 맥파의 형태를 저장한다.
- <31> 도 2는 도 1의 혈압 및 맥파측정 단말기(4)의 블록 구성도로서, 특히 신호처리부(18)의 구체 블록 구성을 포함하고 있다.
- <32> 도 2를 참조하면, 신호처리부(18)는 차동증폭기(30), 제1 증폭기(32), 제1, 제2, 제3 저역통과필터(34)(36)(38), 제1, 제2 고역통과필터(40)(42), 제2, 제3 증폭기(44)(46), 아날로그-디지털 변환기(48), 마이크로 컨트롤러(50)로 구성하며, 압력센서(16)로부터 출력되는 전기신호를 입력으로 절대압력신호와 압진동신호, 맥파신호를 추출 및 처리하며, 커프(10)내의 펌프(12)와 밸브(14)의 동작을 제어한다.
- <33> 신호처리부(18)내 차동증폭기(30), 제1 증폭기(32), 제1 저역통과필터(34)는 압력센서(16)로부터 출력되는 전기신호를 입력으로 절대압력신호를 추출하는 절대압력신호 추출부에 해당되고, 신호처리부(18)내 차동증폭기(30), 제1 증폭기(32), 제2 저역통과필터(36), 제1 고역통과필터(40), 제2 증폭기(44)는 압력센서(16)로부터 출력되는 전기신호를 입력으로 압진동신호를 추출하는 압진동신호 추출부에 해당된다. 그리고, 신호처리부(18)내 차동증폭기(30), 제1 증폭기(32), 제3 저역통과필터(38), 제2 고역통과필터(42), 제3 증폭기(46)는 압력센서(16)로부터 출력되는 전기신호를 입력으로 맥파신호를 추출하는 맥파신호 추출부에 해당된다.
- <34> 절대압력신호 추출부, 압진동신호 추출부, 맥파신호 추출부에 의해서 추출된 절대압력신호, 압진동신호, 맥파신호는 아날로그-디지털 변환기(48)를 통해서 각각 디지털형태로 신호변환된 후 마이크로 컨트롤러(50)로 인가된

다.

- <35> 신호처리부(18)내 절대압력신호 추출부, 압진동신호 추출부, 맥파신호 추출부의 추출 동작에 대해서 보다 구체적으로 설명하면 하기와 같다.
- <36> 압력센서(16)에서 출력되는 전기신호는 신호처리부(18)의 차동증폭기(30)와 제1 증폭기(32)를 거치면서 감지신호가 소정 증폭되어서 절대압력과 압진동, 맥파신호를 추출하기 위한 소스신호로 사용된다. 상기 차동증폭기(30)는 압력센서(16)를 구성하는 단일소자 4단자 압전소자의 4단자의 4핀중 2핀 출력단자로부터 출력되는 두 출력신호들의 차를 증폭출력하는 역할을 담당한다.
- <37> 소스신호들 중 먼저 절대압력 소스신호는 제1 저역통과필터(34)에 의해서 잡음이 제거되고, 그 후 아날로그-디지털 변환기(48)에 의해서 디지털 값으로 변환되어 절대압력신호로서 마이크로 컨트롤러(50)에 인가된다.
- <38> 절대압력은 커프(10)내의 압력을 의미한다. 혈압을 측정하기 위해서는 커프(10)내의 압력(절대압력)을 측정하여야 하는데, 상기 절대압력신호에는 맥박에 기인된 신호변화가 없도록 해야 한다. 통상 혈압을 측정할 경우에는 피측정자를 안정시킨 상태에서 측정이 이루어지는데, 이때의 최대 맥박의 수는 분당 120회(0.5Hz)정도가 된다. 따라서 본 발명의 제1 저역통과필터(34)는 상한차단주파수를 0.5Hz로 설정하여서 압력센서(16)의 출력신호에서 맥박에 의해 발생하는 압력의 변화를 제거해준다. 아울러 제1 저역통과필터(34)는 압력센서(16)의 출력신호 증폭에 따른 고조파나 직류모터 진동에 의해 발생하는 잡음 등을 제거하는 역할도 담당한다.
- <39> 소스신호들 중에서 압진동 소스신호는 제2 저역통과필터(36)에 의해서 잡음이 제거되고, 그 후 제1 고역통과필터(40)에 의해서 직류성분이 제거되며 제2 증폭기(44)를 통해서 신호가 소정 증폭되어 출력됨으로써 커프(10)내부에서 맥박진동에 의해 발생하는 압진동신호 만이 추출되어진다.
- <40> 압진동은 혈압을 측정하기 위해 커프(10)내에 공기압을 가하여 혈압측정 부위에 압력을 높이는 동안 맥박에 의해 발생하는 커프(10)내의 압력변화를 의미한다. 상기 제2 저역통과필터(36)는 압력센서(16)의 출력신호를 증폭할 때 생긴 고조파와 직류모터의 진동에 의해서 야기된 잡음 등을 제거하는 역할을 하는 필터로서, 그 상한차단주파수는 대략 20Hz가 바람직하다. 상한차단주파수를 20Hz로 설정하는 것은 통상 맥박에 의한 신호를 측정하여 신호처리할 경우 맥박의 10배 이상의 고조파성분은 무시해도 무방하며, 측정자의 몸이 안정적일 경우 최대 맥박수를 120회로 가정하면 맥박의 주파수는 20Hz가 되기 때문이다. 또한 상기 제1 고역통과필터(40)의 하한차단주파수는 1.5Hz로 구현되므로, 압력변화의 직류성분이 제거되어진다.
- <41> 소스신호들 중에서 맥파 소스신호는 제3 저역통과필터(38)에 의해서 잡음이 제거되고, 그 후 제2 고역통과필터(42)에 의해서 직류신호가 제거되고 제3 증폭기(46)를 통해 신호가 소정 증폭되어서 맥파신호로서 추출되어진다.
- <42> 맥파신호는 혈압측정 부위에 일정한 압력을 유지하는 동안 맥박에 의해 발생하는 압력의 변화신호를 의미한다. 상기 제3 저역통과필터(38)도 제2 저역통과필터(36)과 마찬가지로 압력센서(16)의 출력신호를 증폭할 때 생긴 고조파와 직류모터의 진동에 의해서 야기된 잡음 등을 제거하는 역할을 하는 필터로서, 그 상한차단주파수는 대략 20Hz가 바람직하다. 상기 제2 고역통과필터(42)는 맥파신호에서 직류성분을 제거하기 위해 채용된 것으로, 그 하한 차단주파수는 0.1Hz가 바람직하다.
- <43> 절대압력신호 추출부, 압진동신호 추출부, 맥파신호 추출부 각각을 통해서 추출된 절대압력신호, 압진동신호, 맥파신호들 중에서 절대압력신호는 아날로그-디지털 변환기(48)에 의해서 디지털 값으로 변환된 절대압력신호가 마이크로 컨트롤러(50)에 인가되면, 마이크로 컨트롤러(50)는 이를 압력단위(mmHg)로 변환하여서 신호저장부(20)에 저장한다.
- <44> 그리고 압진동신호 추출부의 제2 증폭기(44)로부터 출력된 압진동 신호는 아날로그-디지털 변환기(48)에 의해서 디지털 값으로 변환되어 마이크로 컨트롤러(50)에 인가되고, 마이크로 컨트롤러(50)는 입력된 디지털형태의 압진동신호를 신호저장부(20)에 바로 저장한다.
- <45> 맥파신호 추출부의 제3 증폭기(46)로부터 출력된 맥파신호는 아날로그-디지털 변환기(48)에 의해서 디지털 값으로 변환하여 마이크로 컨트롤러(50)에 인가되고, 마이크로 컨트롤러(50)는 입력된 디지털형태의 맥파신호를 신호저장부(20)에 바로 저장한다.
- <46> 상기와 같은 혈압 및 맥파측정 단말기(4)는 헬스케어용 유비쿼터스 단말기로도 사용가능하며, 메모리카드와 같은 이동식저장매체(23)에 저장된 혈압 및 맥파정보를 이용하면 차후에 전문기관을 통해 측정결과를 상세 분석할

수도 있다.

- <47> 도 3은 본 발명의 시스템에서의 제어 흐름도로서, 혈압 및 맥파를 측정하며 필요에 따라 무선전송을 하게 된다.
- <48> 이제 본 발명의 실시 예에 따른 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정 동작을 더욱 상세히 설명한다.
- <49> 먼저 커프(10)를 피측정자의 손목에 착용한 후(도 3의 100단계), 사용자가 버튼부(26)상의 측정시작에 대응된 버튼을 누르게 되면 신호처리부(18)는 먼저 밸브제어신호(ON/OFFsg)를 오프제어상태로 하여 밸브(14)로 인가하므로 밸브(14)가 닫히게 된다. 밸브(14)가 닫히짐에 따라 커프(10)내의 공기가 외부로 배출되지 않게 된다(도 3의 102단계).
- <50> 다음으로 신호처리부(18)에서는 펌프제어신호(PWMsg)를 펄스폭변조(Pulse Width Modulation)신호 형태로 직류모터로 된 펌프(12)로 인가하여서 펌프(12)가 외부공기를 펌핑하여 커프(10)내로 공기가 주입되게 한다(도 3의 102단계).
- <51> 커프(10)내에 공기가 주입됨에 따라 증가하는 커프압이 압력센서(16)에 의해 전기신호로 변환되어 신호처리부(18)로 전송되며(도 3의 104단계), 신호처리부(18)는 전송된 전기신호를 도 2와 같은 구체 블록에서와 같은 구체동작으로 처리하여 커프 내의 절대압력 신호와 손목의 동맥에서 맥박에 의해 발생하는 압진동(Pressure Oscillation)신호를 추출한다(도 3의 106단계).
- <52> 추출된 절대압력 신호와 압진동 신호를 신호처리부(18)내의 아날로그-디지털 변환기(48)가 이용되어 디지털 신호로 변환하며(도 3의 108단계), 마이크로 컨트롤러(50)에 의해서 신호저장부(20)에 저장한다(도 3의 110단계).
- <53> 커프(10)내의 절대압력이 미리 설정된 상한압력값 200mmHg가 되면(도 3의 112단계), 신호처리부(18)는 펌프(12)의 구동을 중지하고 아울러 아날로그-디지털 변환기(48)의 동작을 멈추고 밸브(14)를 열어 커프(10)내의 공기를 배출시킨다(도 3의 114단계).
- <54> 그후 신호처리부(18)는 신호저장부(20)에 저장된 절대압력 신호와 압진동 신호에서 오실로메트릭(Oscillometric)기법을 이용해 수축기 혈압과 이완기 혈압, 평균 혈압을 계산한다(도 3의 116단계).
- <55> 오실로메트릭 기법에서 평균 혈압은 최대진폭 알고리즘(Maximum Amplitude Algorithm)을 이용하여서 커프에 발생하는 압진동(oscillation)신호의 크기가 최고치에 다다를 때의 커프압을 평균혈압으로 추정 계산하며, 수축기 압과 이완기압에서 발생하는 각각의 압진동신호의 크기와 최고 압진동 크기 사이에 특정한 비율, 즉 특성비율(Characteristic Ratio)도 함께 추출하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 추정 계산하는데 이용한다. 즉, 심장의 수축기와 이완기는 최고 압진동 크기에서 각각의 특성비율을 적용한 지점으로 하며 그 지점을 수축기 혈압과 이완기 혈압으로 추정 계산한다.
- <56> 도 3의 116단계를 수행한 후, 신호처리부(18)는 신호저장부(20)에 저장된 절대압력 신호와 압진동 신호를 삭제함과 동시에 계산된 혈압 값(수축기 혈압 및 이완기 혈압)을 혈압정보로서 신호저장부(20)에 저장함으로써(도 3의 118단계 및 120단계), 혈압 측정동작을 완료한다.
- <57> 상기와 같이 혈압측정 동작을 완료한 후, 본 발명의 실시 예에서는 도 3의 122단계 내지 140단계를 통해서 맥파를 측정하며, 그후 필요에 따라 도 142단계 및 144단계를 수행하여 측정된 혈압 및 맥파정보를 무선전송하여 웹에 업로드되게 한다.
- <58> 보다 구체적으로 설명하면, 혈압측정 동작을 완료한 신호처리부(8)는 맥파를 측정하기 위해 다시 밸브(14)를 닫고 펌프(12)를 동작시켜 커프(10)내에 공기압을 주입한다(도 3의 122단계). 커프(10)내의 압력은 압력센서(16)를 통해 전기신호로 변환되어 신호처리부(18)로 전송되고(도 3의 124단계), 신호처리부(18)는 내부 절대압력신호 추출부를 통해서 커프(10)내의 증가하는 절대압력신호를 추출하고, 아날로그-디지털 변환기(48)를 이용해 디지털 신호로 변환하여 그 값을 모니터링한다(도 3의 126단계 및 128단계).
- <59> 신호처리부(18)는 모니터링 도중 커프(10)내의 절대압력이 평균혈압과 같아지는 지점에서 펌프(12)의 동작을 멈추고(도 3의 130,132단계), 신호처리부(18)의 차동증폭기(30), 제1 증폭기(32), 제3 저역통과필터(38), 제2 고역통과필터(42), 제3 증폭기(46)를 거치는 경로를 통해서 손목의 동맥에서 심장의 수축과 이완동작에 의해 발생하는 맥파를 추출하고, 아날로그-디지털 변환기(48)를 이용해 디지털 신호로 변환하여 신호저장부(20)에 저장한다(도 3의 136단계 내지 140단계).
- <60> 맥파의 측정이 끝이 나면 신호처리부(18)는 밸브(12)를 열어 커프(10)내의 공기를 배출시킨 후(도 3의 142단계), 필요에 따라 신호저장부(20)에 저장된 혈압 및 맥파정보 즉, 수축기 혈압과 이완기 혈압, 평균혈압, 맥파

를 RF송수신부(24)를 통해 서버 컴퓨터(6)로 무선전송한다(도 3의 144단계).

- <61> 서버 컴퓨터(6)는 무선수신된 수축기 혈압과 이완기 혈압, 평균혈압, 맥파를 포함한 혈압 및 맥파정보를 인터넷이 연결된 타 컴퓨터(예컨대, 병원내 관리컴퓨터)를 통해서 확인할 수 있도록 웹으로 업로드함으로써(도 3의 146단계), 혈압 및 맥파 측정 시스템의 동작을 완료한다.
- <62> 도 5a 및 도 5b에서는 서버컴퓨터(6)에서 웹상에 업로드하고 타 컴퓨터를 통해서 화면상에 실시간 모니터링된 환자 리스트 및 측정 정보의 화면 일예를 보여주고 있다. 도 5a 및 도 5b의 화면을 참조하면, 각 환자 개인정보 화면에서 맥파의 형태 등 상세정보를 확인할 수 있다. 병원내 관리컴퓨터와 같은 타 컴퓨터(간호사실, 의사실 등의 특정장소)에서는 다수의 환자들에 대한 측정 정보를 실시간 다운로드받아 내부의 데이터베이스에 저장할 수 있고 상시적으로 모니터링할 수 있으며, 추후에 소급하여 각 환자의 데이터 분석에도 활용할 수 있다.
- <63> 또한 구급차로 응급환자를 이송할 때도 구급차를 통해서 전송된 혈압 및 맥파정보 모니터링이 가능하므로 구급차가 병원으로 이동하는 동안 환자의 상태를 판단하여 도착하는 즉시 치료가 가능하게 해준다.
- <64> 본 발명의 실시 예에 따른 단말기(4)는 액정모니터를 통한 측정 결과 디스플레이 기능과 메모리카드와 같은 이동식저장장치를 탑재할 수 있는 인터페이스가 선택적으로 장착되며, 사용자가 단말기를 독립적으로 사용할 수도 있다.

발명의 효과

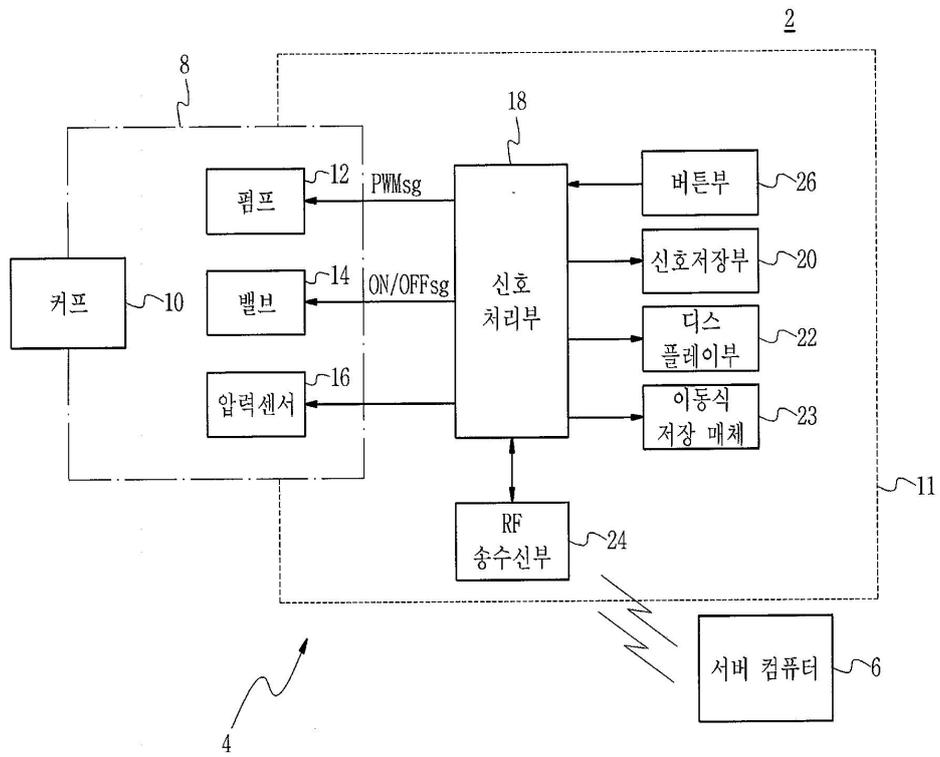
- <65> 상술한 바와 같이 본 발명은 대형 병원 등에서 다수 환자들을 동시에 그리고 실시간적으로 혈압 및 맥파 모니터링이 가능할 뿐 아니라 인터넷을 통한 원격 모니터링이 가능하여 장소 및 시간적 제한을 없앨 수 있는 장점이 있다. 또한 대형 병원에서 다수 환자들의 혈압을 간호사들이 수차례 측정해야 하는 번거로움을 없앨 수 있으며, 중환자들의 혈압 및 맥파를 상시 모니터링이 가능하여 응급상황 발생 등 환자의 상태를 실시간적으로 확인할 수 있어서 매우 효과적인 치료가 가능하게 해준다. 또한 응급차량으로 후송되는 응급환자에게는 병원 네트워크와 연동되게 해줌으로써 환자가 응급차량에 타는 순간부터 환자의 혈압 및 맥파 모니터링을 시작할 수 있어서 병원에 도착하였을 때 매우 효과적인 치료가 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

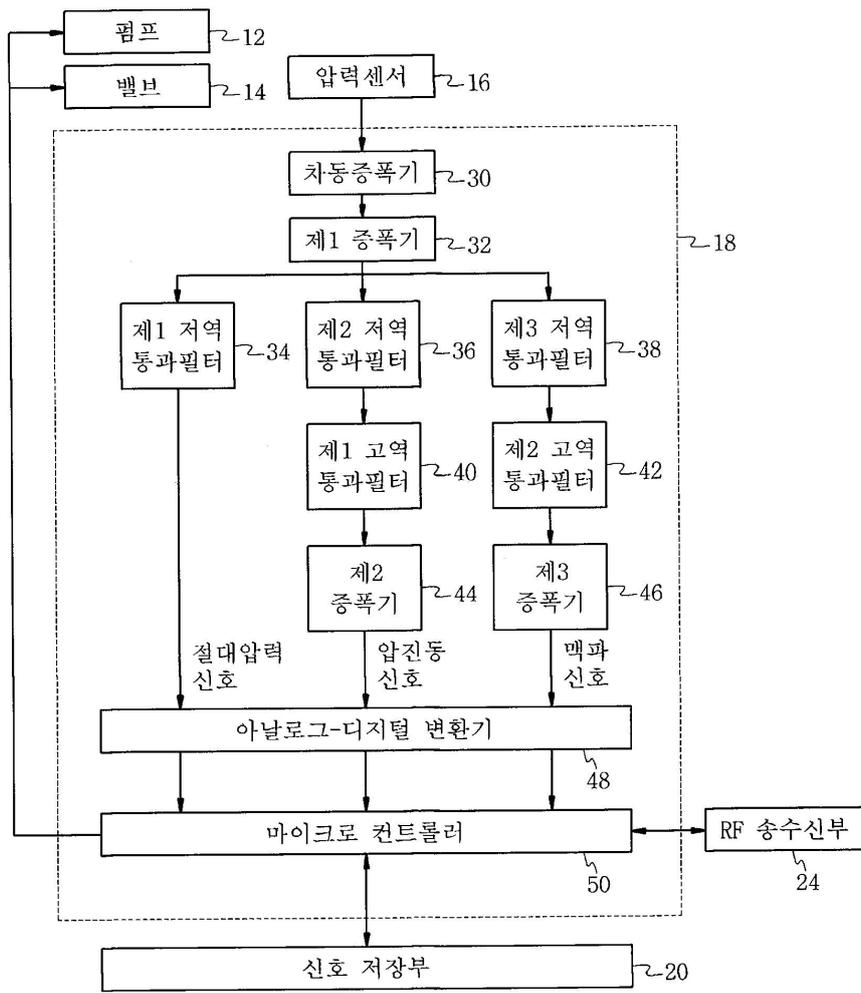
- <1> 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 헬스케어용 혈압 및 맥파 측정 시스템 블록 구성도,
- <2> 도 2는 도 1의 혈압 및 맥파측정 단말기의 블록 구성도,
- <3> 도 3은 본 발명의 시스템에서의 제어 흐름도,
- <4> 도 4는 도 1의 혈압 및 맥파측정 단말기 개략 외관도,
- <5> 도 5a 및 도 5b는 화면 모니터링 일예도.

도면

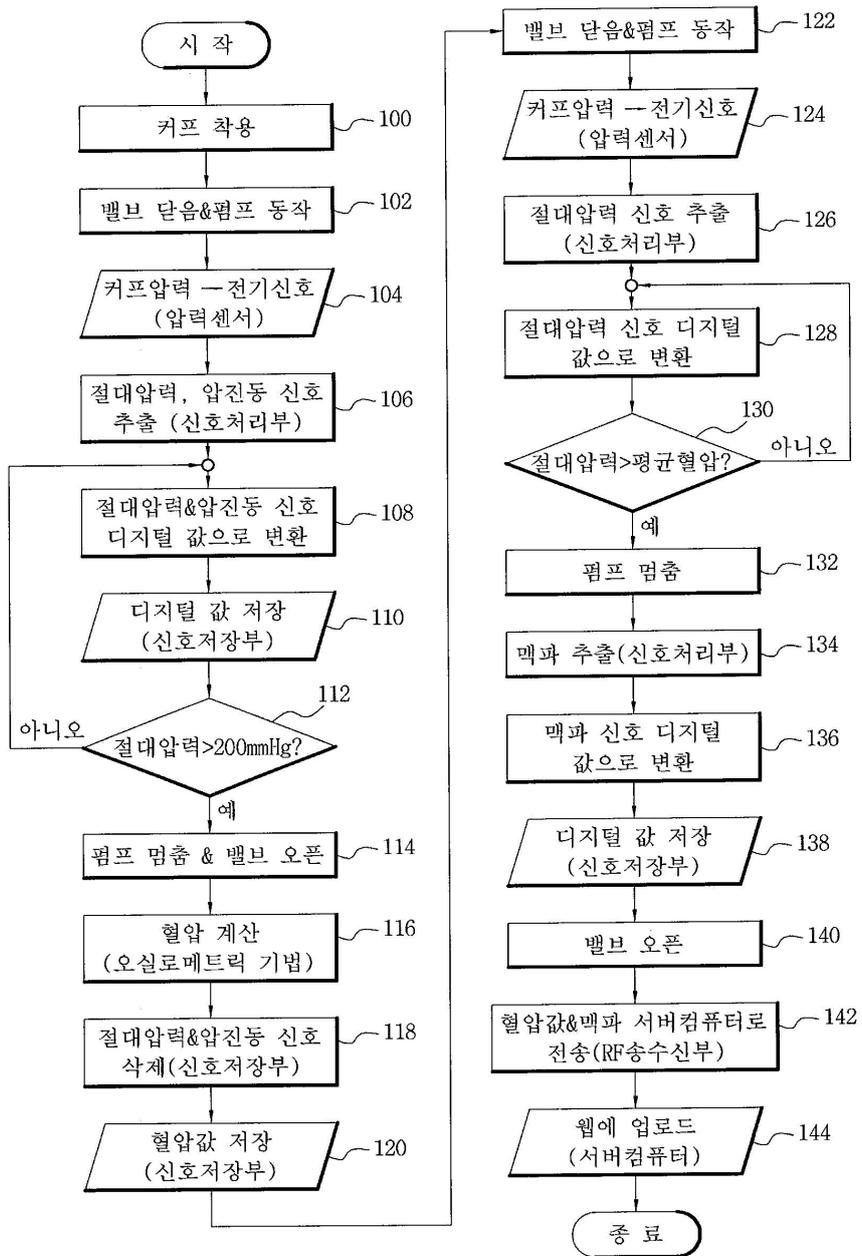
도면1



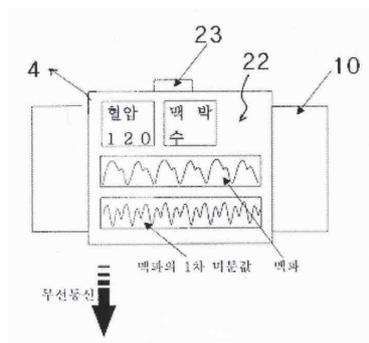
도면2



도면3



도면4



도면5a

| Name | Blood pressure | | Pulse | Body temperature |
|------|----------------|-----|-------|------------------|
| | Max | Min | | |
| 1 | 120 | 80 | 68 | 36.5 |
| 2 | 110 | 80 | 70 | 37.5 |
| 3 | 120 | 70 | 70 | 36.0 |
| 4 | 120 | 80 | 70 | 38.0 |
| 5 | 120 | 80 | 80 | 37.0 |
| 6 | 110 | 80 | 68 | 37.0 |
| 7 | 110 | 80 | 68 | 36.0 |

도면5b

