

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 1/40 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월08일 10-0610813 2006년08월02일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2004-0011718	(65) 공개번호	10-2005-0025554
(22) 출원일자	2004년02월21일	(43) 공개일자	2005년03월14일

(30) 우선권주장 1020030093742 2003년12월19일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 주식회사 헬스피아
대전 유성구 전민동 461-8 대전바이오벤처타운 206호

(72) 발명자 이민화
서울특별시강남구압구정동현대아파트11동105호

(74) 대리인 이현수
이은철

(56) 선행기술조사문헌
KR1020030081903 A * JP13189785 *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 양정록

(54) 혈압 측정 회로가 내장된 배터리 팩과 결합 가능한 이동통신 단말기

요약

본 발명은 이동통신 단말기에 관련되며, 특히 모세 혈관의 혈압 파형을 모니터링함에 의해 스트레스 징후를 판별하거나 심장의 이상을 검출하는 진단 기능을 가진 이동통신 단말기에 관련된다.

본 발명에 따른 이동통신 단말기는 적외선 발광부 및 수광부를 포함하는 적외선 센서를 통해 광학용적모기측정(Photoplethysmography : PPG) 방식에 의해 혈압을 측정하는 이동통신 단말기로 제공된다. PPG 센서는 배터리팩이나 단말기 본체에 구비될 수 있다. 이동통신 단말기는 PPG 센서의 혈압 파형 측정을 제어하고 측정된 결과 데이터로부터 혈압, 심박동수, 스트레스 지수, 혈관 연령 중의 적어도 하나의 생체지수를 산출하여 상기 표시부에 표시하는 것이 가능하다. 산출된 생체지수나 측정된 혈압 파형은 호스트 컴퓨터로 전송되어 전문가나 전문가 시스템의 진단을 통한 관리가 가능하다.

대표도

도 4

색인어

이동통신 단말기, 혈압, Photoplethysmography, 광학용적모기측정, 스트레스, 심박동, HRV

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 이동통신 단말기를 이용하여 혈압을 측정하는 모습을 도식적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 이동통신 단말기의 외관을 개략적으로 도시한다.

도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 이동통신 단말기 본체의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 5는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 6은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 이동통신 단말기 본체의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 7은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 이동통신 단말기의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 생체지수 산출부의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 제어부 110 : 통화제어부

130 : 호스트 통신부 150 : 환경 설정부

170 : 위험경보부 190 : 생체지수 산출부

300 : 메모리

310 : 파라미터 330 : 측정데이터

500 : 조작부 700 : 팩 인터페이스

900 : 통신부 930 : 음성처리회로

1100 : 표시부

200 : 제어부 220 : 측정부

240 : 생체지수 산출부 280 : 저장부

420 : 센서구동부 440 : 신호처리부

600 : PPG 센서 620 : 발광부

640 : 수광부 800 : 폰 인터페이스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신 단말기에 관련되며, 특히 모세 혈관의 혈압 파형을 모니터링함에 의해 스트레스 징후를 판별하거나 심장의 이상을 검출하는 진단 기능을 가진 이동통신 단말기에 관련된다.

광학용적모기측정(photoplethysmography : PPG) 방식에 의해 혈압 파형을 모니터링하는 기술이 알려져 있다. PPG 센서는 IR광을 말단 모세혈관에 인가한 후 투과광이나 그 반사광으로부터 혈관내 혈구의 흐름을 모니터링하고 그에 의해 혈관 용적의 변화를 추정하여 혈압파형을 산출하며, 이에 의해 예를 들면 혈압, 혈관의 탄성도, 혈압 파형으로부터 도출되는 피측정자의 연령, 자율신경 평형도, 교감신경/부교감신경 활동도, 스트레스 정도 등 다양한 생리적인 지표들이 모니터링될 수 있다. 이 같은 측정기술들은 다양한 논문이나 특허자료에서 공지되어 있다.

Kenji Takazawa 등이 미국 심장 협회(American Heart Association, Inc)에 1998. 4. 7.자 발표한 "광학모기측정 파형의 이차 미분에 의한 혈관활성 인자와 혈관 노화의 평가(Assessment of Vasoactive Agents and Vascular Aging by the Second Derivative of Photoplethysmogram Waveform)" 논문은 PPG 측정 데이터로부터 혈관 상태에 따른 피측정자의 연령을 추정하는 방식이 개시되어 있다. 이 논문에 따르면, 손가락 끝에서 광학모기방식으로 측정한 파형을 이용해 피측정자의 혈관 상태에 따른 나이를 계산할 수 있다. 즉, 손가락 끝에서 PPG 방식으로 측정한 오름대동맥 혈압(ascending aortic pressure)의 이차미분 파형에서 초기 수축기 피크(early systolic peak)의 높이에 대한 후기 수축기 피크(late systolic peak)의 높이의 비율을 확대 인덱스(augmentation index)로 정의한다. 이 같은 확대 인덱스들로 수축기(waves in systole)의 파형에서 변곡점 a,b,c,d와 이완기 파형(wave in diastole)에서 변곡점 e의 값을 기준으로 b/a, c/a, d/a, e/a의 값들이 정의된다.

여기서 a는 이차미분 파형에서 최초 나타나는 극대점으로 최대값이며, b는 a에 이어서 나타나는 최소 극소점으로 최소값이고, c는 그 다음 나타나는 극대점, d는 그 다음 나타나는 극소점, e는 그 다음 나타나는 극대점이다. 실험에 의하면, 이들 인덱스 값 중 b/a 비는 나이에 따라 증가하며, c/a, d/a, e/a 비는 나이에 따라 감소한다. 이에 따라 b-c-d-e/a값을 이차미분 연령 인덱스(second derivative aging index)로 정의하면 이 값(y)은 연령(x)에 따라 선형적으로 증가한다. 실험치에 의하면 개략적으로 $y=0.023x-1.515$ 의 관계를 가진다. 피측정자의 PPG 파형과 이 같은 산술식으로부터 피측정자의 혈관 상태에 따른 연령을 추정할 수 있다. 피측정자나 측정자는 추정된 연령값과 실제 연령을 비교함으로써 피측정자의 혈관의 비정상적인 노화나 건강도를 판단할 수 있다.

또 PPG 파형을 연속적으로 분석함으로써 동맥 평균 혈압(aetrial blood pressrue)를 알 수 있다는 사실이 알려져 있다. S. C. Millasseau 등이 2002 생화학 쏘사이어티 및 약학 연구 쏘사이어티(The biochemical society and the Medical Research Society)에 발표한 "디지털 펄스 궤적 해석에 의한 대동맥 경직도의 연령에 따른 증가의 결정(Determination of age-related increases in large artery stiffness by digital pulse contour analysis)" 제목의 논문에 따르면, PPG 센서로부터 측정된 디지털 체적 펄스(DVP : digital volume pulse)로부터 대동맥 경직도(SI_{DVP} : index of large artery stiffness) 값이 산출될 수 있다. 이 인덱스는 DVP 펄스의 직접 전파 성분과 반사파 성분 간의 지연 시간과 높이값들로부터 산출된다. 이들에 의하면 동맥 평균 혈압을 MAP라 할 때,

$$SI_{DVP} = 0.63 + 0.086 \times \text{age} + 0.042 \times \text{MAP}$$

의 관계가 있다. 즉, PPG 센서에서 측정된 신호값에 의해 평균 혈압을 산출하는 것이 가능하다. 그러나 측정 방법이나 개인에 따라 많은 편차가 있다.

한편, 1996 유럽 심장 저널(European Heart Journal) 354-381면에 개시된 "심박 변동율 - 측정, 생리적 해석 및 임상 사용의 표준(Heart rate Variability-Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use)" 제목의 가이드라인에는 ECG 파형의 분석을 통해 다양한 생리적인 현상이 모니터링될 수 있으며, 이를 통해 돌연 심장사(sudden cardiac death)의 위험의 단계화를 개선(enhanse risk stratification)할 수 있음을 개시하고 있다. 이 논문은 ECG 파형의 분석을 위한 표준적인 파라미터와 측정단위 및 그간의 연구를 통해 밝혀진 각각의 생체지수들의 의미를 정리하고 있다. 이 논문에서 측정 데이터로 사용되는 HRV 신호는 RR 간격(interval)간의 변동율을 뜻하며, 심박동의 한 주기를 뜻하는 펄스열로 모델링되므로, 이 값은 PPG 센서로부터도 측정 가능하다.

이 보고서에 따르면, ECG(electrocardiogram) 파형의 심박동 변동율(HRV : heart rate variability)을 시간 영역(time domain) 및 주파수 영역(frequency domain)에서 해석함으로써 다양한 생리적인 지수들이 모니터링될 수 있다. 시간 영역의 해석과 관련된 지수 중 SDNN은 24시간 동안의 ECG 파형 전체의 표준 편차 값이다. 이 값은 호르몬의 영향에 반응하는 심장의 본질적인 능력을 반영한다.

또 SDNN 인덱스는 24 시간 동안의 ECG 파형을 5분씩 분할하여 각각의 구간에 대해 심박동 구간 파형의 표준 편차를 구한 후 이들 288개의 표준 편차를 평균한 값이다. SDNN 인덱스는 msec 단위로 주어지는데, 이 값은 5분 기간 동안(5-minute epoch) 이내에 HRV에 영향을 미치는 인자들 만에 의한 변동의 추정을 제공한다. SDNN 인덱스의 정상 범위는 아래 표와 같이 연령대에 따라 다르다. 이 인덱스 값으로부터 피측정자의 혈관 연령을 추정할 수 있으며, 실제 연령과 비교함으로써 혈관 건강 상태에 대한 징표를 얻을 수 있다.

연령	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
SDNN 인덱스	42-112	36-106	31-100	25-95	19-89	14-84

또한 RMS-SD 값은 정상 심박동 간의 연속적인 차이의 제곱평균(root-mean-square) 값이다. 이 값은 HRV 파형에서 비트간의 고주파 변동(high frequency beat-to-beat variations)을 의미하며, 이에 의해 부교감신경에 의한 심장 정상화(parasympathetic regulation of the heart)에 대한 추정을 제공한다.

또 심박수(HR)의 누적 평균(Mean HR), 최빈값(Mode HR), 누적 평균의 최대값(Max HR) 및 최소값(Min HR), 누적평균의 최대값과 최소값의 차이(Diff HR) 등을통해 심장 상태에 대한 다양한 정보를 얻을 수 있다.

한편, 이 같은 시간 영역에서의 분석 외에, 주파수 영역에서의 분석을 통해서도 이 같은 정보를 얻는 것이 가능하다. ECG 파형에서 5분 동안의 구간에 대해 고속 푸리에 변환을 수행하고, 그 결과를 분석하는 단기 분석에 의해서 심박동에 대한 자율 신경계(autonomic influences)의 영향을 측정할 수 있다. HRV 파워 스펙트럼을 VLF영역(0.033-0.04 Hz), LF영역(0.04-0.15 Hz), HF영역(0.15-0.4 Hz)으로 나누어 분석한다. 여기서 HF 영역은 HRV 파형에서 비트간의 고주파 변동(high frequency beat-to-beat variations)을 반영하는데, 이 같은 고주파 변동은 주로 부교감 신경이나 미주 신경의 자극(parasympathetic or vagal stimulation)에 의한 것으로 알려져 있다. 이 값은 우울하거나 안정된 상태에서 높게 나타난다. 이에 대해 VLF 영역은 주로 교감 신경의 자극을 반영하는 것으로 알려져 있다. 이 값은 흥분하거나 긴장한 상태에서 높게 나타난다.

이 같이 HRV 파형을 시간 영역에서 분석함으로써 피측정자의 주위 환경에 대한 반응도나 또는 혈관 연령을 알 수 있으며, 또한 주파수 영역에서 분석함으로써 좀 더 섬세하게 HRV 파형에 영향을 미치는 교감신경/부교감신경의 자극 정도와 관련된 정보를 획득할 수 있다.

그러나 이같은 측정 방식은 성별, 나이, 흡연여부, 체중, 측정시 측정부위, 측정시 압박정도 등에 따라 편차가 심해, 기존의 압박대(cuff)를 이용한 고전적인 측정방식에 비해 피측정자별로 캘리브레이션(calibration)이 어려워 측정값의 절대적인 신뢰도를 높이기 어려운 단점이 있어 아직 널리 보급되고 있지 못하다.

또한 기존의 이 같은 적외선 투과 방식의 혈압계의 경우 손가락에 센서를 밀착시켜 측정하는 방식의 경우에도 별도의 측정장치가 필요하여 휴대용으로 제공되고 있지는 못하다.

또한 일반적으로 심장계통 질환이나 스트레스 관리의 경우 단편적인 데이터보다 장기적인 모니터링이 중요한데, 기존에 제시된 기술들은 모두 일시적인 측정에 머물고 있어 신뢰성이 떨어진다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이 같은 배경에서 도출된 것으로, 사용자가 휴대하기 편리하며 소형이고 컴팩트한 개인용 생체지수 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

나아가 본 발명은 저가이면서도 고성능을 가진 휴대용 혈압 및 관련 생체지수 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

나아가 본 발명은 사용자의 혈압 및 이와 관련된 생체지수를 지속적으로 모니터링하는 것이 가능한 혈압 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

추가로 본 발명은 사용자의 혈압 및 이와 관련된 생체지수를 지속적으로 모니터링하여 이상이 예측될 경우에는 경보를 발할 수 있는 혈압 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

추가로 본 발명은 사용자의 혈압 및 이와 관련된 생체지수를 지속적으로 모니터링하여 이상이 예측될 경우 보호자나 의료가 즉시적으로 알 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

나아가 본 발명은 간단한 하드웨어 구조를 가지면서도 다양한 생체 지수를 제공하는 것이 가능하며, 이로부터 건강 관리에 도움이 되는 휴대용 의료기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 양상에 따른 생체지수 측정 장치는 사용자가 항상 휴대하는 이동통신 단말기 및 그와 결합되는 배터리 팩의 형태로 제공된다. 이동통신 단말기는 적외선 투과 방식의 혈압 측정회로를 내장한 배터리 팩과 결합된다. 이동통신 단말기는 팩 인터페이스를 통해 상기 배터리 팩의 혈압 측정을 제어하고 측정된 결과 데이터를 수신하여 이로부터 적어도 하나의 생체지수를 산출하여 상기 표시부에 표시하는 것이 가능하다.

본 발명의 또다른 양상에 따른 생체지수 측정 장치는 적외선 발광부 및 수광부를 포함하는 적외선 센서를 통해 광학용적요기측정(Photoplethysmography) 방식에 의해 혈압을 측정하는 이동통신 단말기로 제공된다.

본 발명의 이 같은 특징적인 양상에 따라 본 발명에 따른 생체지수 측정 장치는 컴팩트하며 휴대하기 간편하고 사용자가 언제 어디서나 편리하게 생체지수를 측정할 수 있다.

또한 적외선 투과 방식의 혈압 측정의 경우 개인용으로 적용될 때 상대적인 변화값은 매우 정밀하게 측정할 수 있으므로 이 같은 응용에 매우 적합한 특성을 갖고 있다. 즉, 불특정 다수인을 대상으로 한 측정에는 적합하지 않지만 개인용으로 적용할 경우 매우 신뢰성있는 변동치 데이터를 제공할 수 있다.

현대의 진보된 이동통신 단말기는 자체에 연산 능력이 뛰어난 마이크로프로세서와 대용량의 메모리를 갖추고 있으며, 액정화면, 키보드 등 매우 우수한 사용자 인터페이스 환경을 갖추고 있다. 본 발명은 이 같은 단말기 자체의 우수한 자원을 최대한 활용함으로써 저가의 생체지수 측정장치를 제공하는 것이 가능하다.

본 발명의 또다른 양상에 따른 이동통신 단말기는 측정된 결과값을 호스트 컴퓨터로 전송하며, 이에 따라 각종 생체지수 데이터를 체계적으로 관리하는 것이 가능하고, 전문가의 진단을 받는 것이 가능할 수 있다.

본 발명의 또다른 양상에 따른 이동통신 단말기는 산출된 생체지수를 모니터링하여 위험이 예상될 경우 경보를 출력한다. 나아가 본 발명의 추가적인 양상에 따르면, 측정된 혈압 데이터 또는 그로부터 산출된 생체지수를 모니터링하여 위험이 1차적으로 예상될 경우 측정치 및/또는 생체지수를 호스트 컴퓨터로 전송하고, 그 결과를 수신하여 위험이 최종적으로 예상될 경우 경보를 출력하도록 동작할 수 있다. 추가적으로 본 발명에 따른 이동통신 단말기는 이 같이 위험이 예상될 경우 경고 메시지를 예를 들면 단문 메시지 등의 형태로 등록된 원격지의 보호자 또는 의료센터로 전송할 수 있다.

본 발명의 이 같은 양상에 따라, 본 발명에 따른 생체지수 측정 장치는 사용자의 건강 상태를 지속적으로 모니터링하면서 위험을 사전에 경고함으로써 심장질환 등의 위험한 질환을 가진 사람이나 스트레스 관리에 관심이 있는 사람에게 매우 큰 도움을 줄 수 있다.

전술한, 그리고 추가적인 본 발명의 양상들은 후술하는 실시예들을 통해 더욱 명백해질 것이다. 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 기술되는 바람직한 실시예들을 통해 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있을 정도로 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 이동통신 단말기를 이용하여 생체지수를 측정하는 모습을 도식적으로 도시한 도면이다. 본 실시예에 있어서, PPG 센서가 배면에서 외부로 노출되고, 생체지수 측정 회로를 내장한 배터리 팩이 단말기 본체와 결합된다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 예를 들어 PPG 센서는 배터리 팩의 측면 또는 하부 모서리에 돌출되어 형성될 수도 있다.

사용자는 휴대폰을 집어든 상태에서 손가락을 배면에 노출된 PPG 센서에 접촉시켜 혈관에 적외광을 투과시키게 된다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 예를 들어 PPG 센서가 모서리에 돌출되어 형성된 실시예에 있어서는 사용자는 손가락 안쪽 마디에서 혈관 위치를 확인하고 PPG 센서를 밀착시켜 측정할 수도 있다. PPG 센서는 측정위치, 밀착도 등에 따라 측정값이 달라질 수 있으므로 사용자는 자신이 측정하는 위치를 정해두고 항상 일정한 방법으로 측정하는 것이 바람직하다. 일반적으로 본 발명에 적용되는 광학투과방식의 측정은 생체지수의 절대값을 산출하는데는 불리한 반면, 한 개인에 있어서 시간적 경과에 따라 상대적인 변화값을 측정하는데는 유리할 수 있다. 따라서 개인용의 생체지수 모니터링에 오히려 매우 적합할 수 있다.

도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 개략적으로 도시한 블럭도이다. 통상적인 배터리 팩과 같이 내부에 배터리 셀을 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩은 도시된 바와 같이 케이스에 본체에 전원을 공급하는 전원 단자를 포함하며, 이동통신 단말기와 착탈 가능하게 결합되어 단말기에 전원을 공급한다. 나아가 배터리 셀은 내부에 포함된 혈압 파형 측정을 위한 부가회로에 전원을 공급한다.

본 실시예에 있어서, 배터리 팩은 이동통신 단말기 본체와 통신하는 폰 인터페이스(800)와, 적외선 발광부(620) 및 수광부(640)를 포함하는 PPG 센서(600)와, 발광부(620)에 구동전압을 인가하는 센서 구동부(420)와, 수광부로부터 출력되는 전기 신호를 처리하여 그 크기에 따라 디지털 데이터로 변환하는 신호처리부(440)와, 폰 인터페이스(800)로부터의 측정개시 명령에 응답하여 센서 구동부(420)로 구동 개시 신호를 출력하고, 신호처리부(440)에서 출력된 측정 데이터를 읽어들이어 상기 폰 인터페이스(800)를 통해 본체로 전송하는 측정부(220)를 포함하는 제어부(200)를 포함한다.

PPG 센서(600)는 공지된 것으로, 940 nm 파장의 적외광을 발광하는 발광 다이오드인 발광부(620)와, 이 파장대에 민감한 포토 다이오드인 수광부(640)로 구성된다. 센서 구동부(420)는 저전력 구동에 적합하도록 신호처리부(440)와 동기화되어 펄스폭 구동된다. 즉, 센서 구동부(420)에 신호가 인가되는 순간에 동기화되어 신호처리부(440)는 데이터값을 읽어들이는. 신호 획득은 대략 초당 100회 정도이면 충분한 것으로 알려져 있다. 신호처리부(440)는 포토 다이오드에서 출력되는 전기 신호를 증폭하고 노이즈 필터링한 후 아날로그/디지털 변환기에서 디지털 데이터로 샘플링된다.

측정부(220)는 센서구동부(420)와 신호처리부(440)의 동기화된 구동을 제어한다. 측정부(220)는 간단한 로직 회로로 구현될 수 있다. 따라서 배터리 팩에는 아날로그 회로들과 약간의 디지털 로직들만을 포함한 간단한 구성을 포함할 뿐이다. 측정부(220)는 단말기 본체로부터의 제어에 따라 센서 구동부(420)와 신호처리부(440)를 제어한다.

폰 인터페이스(800)는 휴대폰 본체와 통신하는 인터페이스로, 예를 들면 USB나 RS-232와 같은 직렬통신포트가 될 수 있다. 또다른 실시예로, 블루투스나 트랜스포머를 이용한 RF 통신을 이용할 수도 있다. 본 출원인은 이 같은 인터페이스 장치에 대해 대한민국 특허출원 제2002-0077091호로 출원한 바 있다. 이 출원서에 포함된 실시예들은 참조를 위해 여기서 본 명세서의 일부로 편입된다.

도 4는 도 3의 배터리팩과 결합되며, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 이동통신 단말기 본체의 구성을 개략적으로 도시한 블럭도이다. 본 실시예에 있어서, 이동통신 단말기는 사용자로부터 조작신호를 입력받는 조작부(500)와 동작 상태를 표시하는 표시부(110)와, 기지국과 통신하는 통신부(900)와 시스템을 제어하는 제어부(100)를 포함하며, 적외선 투과 방식의 혈압 파형 측정회로를 내장한 배터리 팩과 착탈 가능하게 결합된다. 조작부(500)는 통상 키패드로 구성되며, 표시부(110)는 하나 혹은 그 이상의 액정 화면으로 구성된다. 이 같은 이동통신 단말기 자체의 구성은 주지된 것이므로 상세한 설명은 생략한다.

본 발명의 특징적인 양상에 따라 이동통신 단말기는 배터리 팩과 통신하는 팩 인터페이스(700)와, 상기 팩 인터페이스를 통해 상기 배터리 팩의 혈압파형 측정을 제어하고 측정된 결과 데이터를 수신하여 그로부터 적어도 하나의 생체지수를 산출하여 상기 표시부에 표시하는 생체지수 산출부(190)를 포함한다.

팩인터페이스(700)는 배터리 팩의 폰 인터페이스(800)에 대응되는 구성으로, 배터리 팩과 직렬통신한다. 일 실시예에 있어서 생체지수 산출부(190)는 도 2에 도시된 배터리 팩과 통신한다. 생체지수 산출부(190)는 측정 개시를 명령하고 이에 따라 도 3에서 배터리 팩의 측정부(220)는 혈압 파형 데이터를 연속적으로 측정하여 결과값을 회신한다. 생체지수 산출부(190)는 배터리 팩의 측정부(220)에서 샘플링되는 샘플 데이터 세트들로부터 각종 생체지수를 산출한다. 본 실시예에 있어서, 생체지수 산출부(190)는 이동통신 단말기 내에 구비된 메인 마이크로프로세서에 의해 소프트웨어적으로 구현된다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 생체지수 산출부(190)의 구성을 개략적으로 도시한 블럭도이다. 배터리 팩에서 측정된 PPG 신호값은 시간 영역의 디지털 샘플값으로 변환되어 생체지수 산출부(190)에 공급된다. PPG 신호값은 통상 5분 동안

측정된 샘플값들을 기준으로 한다. RR간격 추출부(162)에서 RR 간격(RR interval) 신호인 HRV 값으로 처리된다. 시간영역 파라미터 산출부(163)는 이 펄스열 신호의 시간 영역의 특징에 기초하여 심박수, SDNN 인덱스 등의 파라미터가 산출된다. 시간 영역에서는 더 긴 시간이 필요하지만 휴대장치의 특성상 정밀도를 희생하여 측정 간격을 줄인다. 하지만 시간 영역에서 개략적인 추정 후에 주파수 영역에서 정밀한 추정이 이루어지므로 실용상 문제는 없다.

RR간격 추출부(162)에서 변환된 HRV 펄스열은 FFT부(164)에서 주파수 영역으로 변환된다. 주파수 영역 파라미터 산출부(165)는 이 주파수 영역으로 변환된 HRV 펄스열로부터 파워 스펙트럼을 분석한다. 이때 HF, LF 영역의 스펙트럼 파워가 산출되고, LF/HF 비율이 산출된다.

일 실시예에 있어서, 생체지수 산출부는 맥박 측정부(191)와, 스트레스 지수 산출부(192)와, 혈관 연령 산출부(193)와, 혈압 측정부(195)를 포함한다. 5분동안의 샘플값들이 내부 메모리에 저장된 상태에서 각각의 생체 지수는 순차적으로 산출될 수 있다. 맥박 측정부(191)는 시간영역 파라미터 산출부(163)에서 PPG 펄스열의 주기로부터 직접 맥박값을 산출한다. 스트레스 지수 산출부(192)는 먼저 시간 영역 파라미터 산출부(163)에서 HRV의 표준편차값의 분포를 통해 심박동이 불규칙한지 여부를 판단한다. 일반적으로 운동이나 긴장 상태에서는 심박동의 변동이 커서 HRV 펄스열의 표준편차가 크게 나타난다. 그러나 스트레스 상태에서는 오히려 외부 자극에 둔감해지기 때문에 HRV 파형의 변동이 극히 둔하게 된다. 스트레스 지수 산출부(192)는 이 같은 시간 영역의 특성값을 기초로 1차 판단한 후 주파수 영역 파라미터 산출부(165)에서 5분 동안의 샘플링 값에 대한 분석결과 얻어진 파라미터를 기초로 2차 판단한다. 본 실시예에 있어서 LF/HF의 비율 값은 교감신경의 활동도를 나타내는 LF와 부교감신경의 활동도를 나타내는 HF 지수의 비로, 자율신경 평형도를 표시한다. 평형도가 표준값에 비해 높거나 낮으면 이는 스트레스 상태를 의미한다. 따라서 표준 값으로부터의 편이 방향과 편이 정도에 따라 상이한 스트레스 지수의 표시가 가능하다. 이들 값은 스트레스 지수 산출부(192)에서 직접 숫자값으로 표시될 수 있다. 어차피 스트레스 지수에 대한 표준은 없기 때문에 정상치를 제시하고 산출치를 제시함으로써 사용자에게 오히려 정확한 상태 정보를 제공할 수 있다. 또는 상태값을 통계치를 이용하여 캘리브레이션하여 칼라나 각종 아바타를 활용한 그래픽 정보로 표시할 수 있다.

혈관 연령 산출부(193)는 먼저 시간영역 파라미터 산출부(163)에서 산출된 SDNN 인덱스 값을 이용하여 대략적인 혈관 연령대를 파악한다.

연속적인 PPG 신호 파형은 미분 처리부(166)에서 2차 미분되어 연속특징 파라미터 산출부(167)로 공급된다. 연속특징 파라미터 산출부(167)는 미분 파형에서 수축기(waves in systole) 변곡점 a,b,c,d와 이완기 변곡점 e의 값을 기준으로 b/a, c/a, d/a, e/a의 값들을 산출하고 이에 기초하여 전술한 산술식에 의해 혈관 연령을 계산한다. 이 산출된 결과값은 시간 영역에서 산출된 값과 비교하여 1차적으로 신뢰성이 체크된 후 차이가 심할 경우 재측정을 권유한다. 실제 나이와 산출된 혈관 연령의 차이는 혈관 탄성도의 차이로 볼 수 있다. 개인은 이 데이터를 통해 운동 요법이나 다이어트에 대한 자극을 받을 수 있을 것이다.

혈압 측정부(194)는 PPG 센서로부터 측정된 디지털 체적 펄스(DVP : digital volume pulse)로부터 대동맥 경직도(SI_{DVP} : index of large artery stiffness) 값을 산출하고, 전술한 수식에 의해 평균 대동맥 혈압을 산출한다.

또다른 실시예에 있어서, 생체지수 산출부(190)는 예를 들어 혈관 내 혈구들의 동적특성에 대한 수학적 모델링(mathematical hemodynamic model)에 기초한 상태공간 방정식들(state-space equations)을 세우고 광학적인 측정치들에 기초하여 칼만 필터를 적용하여 혈압을 추정한다. 이 같은 추정 방법은 2000. 3. 31. MIT 대학에서 Dr. Boo-Ho Yang 등에 의해 발표된 "Cuff-less continuous monitoring of blood pressure"논문에 개시되어 있다.

일반적으로 혈구들의 동적 특성의 모델은 피측정자의 나이, 성별, 체중 등 다양한 파라미터의 영향을 받으며, 측정위치나 센서의 밀착도 등에 따라 측정치가 달라질 수 있으므로 정확한 절대치를 파악하기 위해서는 이 같은 파라미터에 대한 섬세한 고려가 필요하다. 그러나, 본 발명이 적용되는 휴대용 진단장치의 경우 개인용이기 때문에 이 같은 캘리브레이션(calibration)과정은 상대적으로 손쉽게 이루어질 수 있다. 예를 들어 또다른 측정장치에 의해 정확한 혈압, 맥박 등을 측정하고, 센서에 의한 측정값을 이에 의해 보정할 수 있다. 사용자에게 대한 교육에 의해 측정위치와 센서의 밀착도 등 측정관련 변수들만 일정하게 유지할 수 있다면, 이 같은 캘리브레이션에 의해 상당한 정밀도를 유지할 수 있다. 저장부(280)에는 측정 데이터들이 임시로 저장되고, 측정과 관련된 상태 공간 방정식 및 파라미터 값들이 저장된다. 특히 개인의 생체지수값에 대해 변동치에 대해서는 상당한 정밀도를 제공할 수 있으며, 이는 특히 혈압, 맥박 등 심장관련 질환을 관리하는데 있어서 매우 중요한 포인트이다.

본 발명의 특징적인 양상에 따른 이동통신 단말기는 이 같은 파라미터 값들을 변경하기 위한 환경 설정부(150)를 더 포함한다. 파라미터 값들은 사용자에게 의해 설정될 수도 있고, 외부의 정밀한 측정장치에 의해 캘리브레이션되어 산출된 값으로 입력할 수도 있다.

본 발명의 추가적인 양상에 따라, 이동통신 단말기는 산출된 생체지수 및/또는 측정된 혈압파형을 호스트 컴퓨터로 전송하는 호스트 통신부(130)를 더 포함할 수 있다. 호스트 통신부(130)는 예를 들면 무선 인터넷 환경에서 호스트 컴퓨터와 통신한다. 호스트 컴퓨터는 피측정자의 산출된 생체지수값들 및/또는 측정된 혈압파형을 개인별로 관리한다. 또한 호스트 컴퓨터는 자체에 전문가 시스템을 운영하여 생체지수를 모니터링한다. 이 같은 모니터링은 개인에게 뜻밖에 찾아오는 위험을 예방하는데 크게 도움이 된다. 개인은 자신의 휴대폰을 이용하여 언제 어디서나 혈압 파형을 모니터링하고 그와 관련하여 중요한 생체 지수를 측정할 수 있으며, 이들 데이터는 화면에 프롬프트되는 메시지에 응답한 단 한번의 키조작만에 의해 호스트 컴퓨터로 일괄 전송된다. 이후에 개인은 웹사이트를 통해 자신의 각종 생체지수를 측정된 시간대별로 그래프 등을 통해 편리하게 확인할 수 있다. 혹은 원격지에 위치한 전담 의사는 자신에게 등록된 환자의 각종 생체지수를 측정된 시간대별로 그래프를 통해 확인함으로써 장시간에 걸친 데이터를 통해 해당 환자를 위해 좀 더 정확한 진단을 내리는 것이 가능하다. 이 같은 측정은 일상적으로 이루어지므로 사후적인 처방들에 비해 심장 관련 돌연사 등을 예방하는데 큰 도움이 될 수 있다.

즉, 종래 혈압 관련 측정장치들은 휴대용으로 제공되기 어려웠으며, 측정방법도 매우 불편하여 지속적인 모니터링에 적합하지 않았다. 본 발명에 따른 진단장치는 측정방법이 간단하고 휴대가 간편하여 각종 생체지수들의 지속적인 모니터링이 가능하게 한다.

본 발명의 추가적인 양상에 따라 이동통신 단말기는 생체지수 산출부(190)에서 산출된 생체지수 및/또는 측정된 데이터를 모니터링하여 기준 데이터와 비교하여 위험이 예상될 경우 경보를 출력하는 위험 경보부(170)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어 위험 경보부(170)는 혈압 값만을 모니터링하여 위험을 경보할 수 있다. 또다른 실시예에 있어서, 위험 경보부(170)는 심박동수와 혈압값을 종합적으로 고려하되, 해당 환자의 평상시의 평균적인 심박동수 및 혈압값을 그간의 축적된 데이터로부터 산출하고, 이 산출된 정상 심박동수 및 혈압값을 기준으로 현재 측정치를 판단함으로써 좀 더 해당 환자에게 개인화된 위험 상태의 정확한 판단이 가능하다. 또다른 실시예에 있어서, 고려되는 파라미터는 스트레스 지수나 혈관 연령값등이 포함될 수 있다.

추가적으로, 위험 경보부(170)는 이 같은 생체지수 뿐 아니라 PPG 파형의 연속적인 변화 특성을 직접적으로 활용할 수도 있다. 이는 PPG 파형의 시간 영역에서의 급격한 변화나 불규칙성의 강화, 또는 주파수 영역에서 특정한 주파수 영역의 불균형 등이 고려될 수 있다. 이 같은 생체지수 및 파형의 분석을 통한 위험의 판단 방법에는 다양한 논문들이 알려져 있다.

위험 경보부(170)는 응급 데이터가 검출될 경우 피측정자에게 위험 상태를 조기에 알리는데 도움을 줄 수 있다. 예를 들어 혈압의 급격한 변화 뿐 아니라 혈압의 미세한 불규칙성이 검출되면, 이를 통해 큰 사고를 예방할 수 있다. 기준 데이터는 개인의 혈압의 절대값 뿐 아니라 수축기와 이완기간의 시간 간격의 비율 등 연속적인 PPG 파형의 특성값과 같은 좀 더 전문적인 데이터를 포함한다.

추가적으로, 이동통신 단말기의 위험 경보부(170)는 생체지수 산출부(190)에서 측정된 생체지수 및/또는 측정파형을 모니터링하여 기준 데이터와 비교하여 1차적으로 위험이 예상될 경우 측정치를 호스트 컴퓨터로 전송하고 그 결과를 수신하여 위험이 최종적으로 예상될 경우 경보를 출력하도록 동작할 수 있다.

추가적으로, 위험 경보부(170)는 위험이 예상될 경우 경고 메시지를 등록된 원격지의 보호자 또는 의료센터로 전송한다. 메시지는 예를 들면 단문 메시지 형태로 송신될 수 있다.

도 5는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 3의 대응되는 구성에는 동일한 도면부호로 참조하였다. 본 발명의 또다른 실시예에 따른 배터리 팩은 통상적인 배터리 팩과 같이 내부에 배터리 셀을 포함하고, 케이스에 본체에 전원을 공급하는 전원 단자를 포함하며, 이동통신 단말기와 착탈 가능하게 결합되어 단말기에 전원을 공급한다. 나아가 배터리 셀은 내부에 포함된 혈압 파형 측정을 위한 부가회로에 전원을 공급한다. 도시된 바와 같이 본 실시예에 있어서, 배터리 팩은 이동통신 단말기 본체와 통신하는 폰 인터페이스(800)와, 적외선 발광부(620) 및 수광부(640)를 포함하는 PPG 센서(600)와, 발광부(620)에 구동전압을 인가하는 센서 구동부(420)와, 수광부로부터 출력되는 전기 신호를 처리하여 디지털 데이터로 변환하는 신호처리부(440)와, 폰 인터페이스(800)로부터의 측정개시 명령에 응답하여 센서 구동부(420)로 구동 개시 신호를 출력하고, 신호처리부(440)에서 출력된 측정 데이터를 읽어들이어 파라미터 값을 이용하여 생체지수를 추정(estimation)하는 제어부(200)를 포함한다.

PPG 센서(600)는 공지된 것으로, 940 nm 파장의 적외광을 발광하는 발광 다이오드인 발광부(620)와, 이 파장대에 민감한 포토 다이오드인 수광부(640)로 구성된다. 센서 구동부(420)는 저전력 구동에 적합하도록 신호처리부(440)와 동기화되어 펄스폭 구동된다. 즉, 센서 구동부(420)에 신호가 인가되는 순간에 동기화되어 신호처리부(440)는 데이터값을 읽어들이는. 신호 획득은 대략 초당 100회 정도이면 충분한 것으로 알려져 있다. 신호처리부(440)는 포토 다이오드에서 출력되는 전기 신호를 증폭하고 노이즈 필터링한 후 아날로그/디지털 변환기에서 디지털 데이터로 샘플링된다.

제어부(200)는 측정부(220) 및 생체지수 산출부(240)를 포함한다. 이들은 마이크로프로세서로 소프트웨어적으로 구현된다. 측정부(220)는 센서구동부(420)와 신호처리부(440)의 동기화된 구동을 제어한다. 생체지수 산출부(240)는 측정부(220)에서 샘플링되는 샘플 데이터 세트들로부터 전술한 알고리즘들에 의해 각종 생체지수들을 추정(estimation)한다.

저장부(280)에는 측정 데이터들이 임시로 저장되고, 측정과 관련된 상태 공간 방정식 및 파라미터 값들이 저장된다. 폰 인터페이스(800)는 도 3의 대응되는 구성과 동일한 것이다.

도 6은 도 5의 배터리 팩에 대응되며, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 이동통신 단말기 본체의 구성을 개략적으로 도시한 블럭도이다. 본 실시예에 있어서, 이동통신 단말기는 사용자로부터 조작신호를 입력받는 조작부(500)와 동작 상태를 표시하는 표시부(110)와, 기지국과 통신하는 통신부(900)와 시스템을 제어하는 제어부(100)를 포함하며, 적외선 투과 방식의 혈압 측정회로를 내장한 배터리 팩과 착탈 가능하게 결합된다. 조작부(500)는 통상 키패드로 구성되며, 표시부(110)는 하나 혹은 그 이상의 액정 화면으로 구성된다. 이 같은 이동통신 단말기의 구성은 주지된 것이므로 상세한 설명은 생략한다.

본 발명의 특징적인 양상에 따라 이동통신 단말기는 배터리 팩과 통신하는 팩 인터페이스(700)와, 상기 팩 인터페이스를 통해 상기 배터리 팩의 혈압 측정을 제어하고 측정된 결과 데이터를 수신하여 상기 표시부에 표시하는 팩 제어부(180)를 포함한다.

팩인터페이스(700)는 배터리 팩의 폰 인터페이스(800)에 대응되는 구성으로, 배터리 팩과 직렬통신한다. 일 실시예에 있어서 팩제어부(180)는 도 5에 도시된 배터리 팩과 통신한다. 팩제어부(180)는 측정 개시를 명령하고 이에 따라 배터리 팩의 생체지수 산출부(240)는 혈압과형으로부터 생체지수를 산출하여 결과값을 회신한다. 팩제어부(180)는 결과값을 수신하여 표시부(1100)에 표시한다. 측정된 혈압값들은 메모리(300)에 저장된다. 호스트 통신부(130), 환경설정부, 위험경보부(170)의 구성들은 도 4에 도시된 실시예의 경우와 동일하다.

도 2는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 이동통신단말기의 외관을 도시한다. 측정용 센서가 배터리팩에 구비되는 도 1의 실시예와 달리, 본 실시예에 있어서 센서는 단말기 본체에 구비된다. 외부와의 적외선 통신을 위하여 적외선 포트를 내장한 단말기들이 공지되어 있다. 이들 단말기에 있어서, 적외선 포트에는 적외선 발광부와 수광부를 포함하며, 발광부는 온/오프를 의미하는 디지털 신호를 송신하고, 수광부로 입력된 신호는 기준치에 트리거되어 이진 신호로 변환되어 입력된다. 본 실시예는 이 같은 적외선 포트를 개량하여 PPG 센서로 활용한 것이다. 통신용 소자와 PPG 센서에 적합한 소자의 적외선 파장 특성은 매우 근접한다. 도시된 이동통신 단말기에 있어서, 통상의 적외선 통신을 지원하는 단말기와의 하드웨어적인 차이점은 발광부와 수광부의 각도가 반사광을 수광할 수 있도록 구성된 점과, 수광부에서 수광된 광 신호를 아날로그량의 신호로 입력한다는 점이다.

도 7은 도2에 도시된 본 발명의 또다른 실시예에 따른 이동통신 단말기의 구성을 개략적으로 도시한 블럭도이다. 본 실시예에 있어서, 이동통신 단말기는 사용자로부터 조작신호를 입력받는 조작부(500)와 동작 상태를 표시하는 표시부(110)와, 기지국과 통신하는 통신부(900)와 시스템을 제어하는 제어부(100)를 포함한다. 조작부(500)는 통상 키패드로 구성되며, 표시부(110)는 하나 혹은 그 이상의 액정 화면으로 구성된다. 이 같은 이동통신 단말기의 구성은 주지된 것이므로 상세한 설명은 생략한다.

본 발명의 특징적인 양상에 따라 본 실시예에 따른 이동통신 단말기는 적외선 발광부(620) 및 수광부(640)를 포함하는 적외선 센서(600)와, 발광부(620)에 구동전압을 인가하는 센서 구동부(420)와, 수광부(640)로부터 출력되는 전기 신호를 처리하여 그 크기에 따라 디지털 데이터로 변환하는 신호처리부(440)를 포함하며, 제어부(100)가 조작부(500)로부터의 조작 명령에 따라 센서 구동부(420)로 구동 개시 신호를 출력하고, 신호처리부(440)에서 출력된 측정데이터로부터 광학용 적외선측정 (Photoplethysmography) 방식에 의해 혈압 신호 데이터를 처리하여 그로부터 적어도 하나의 생체 지수를 산출하여 상기 표시부(1100)에 표시하는 생체지수 산출부(190)를 포함한다.

측정부(120) 및 생체지수 산출부(190)의 구성은 이전의 실시예들과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다. 산출된 생체지수들은 메모리(300)에 저장된다. 호스트 통신부(130), 환경설정부, 위험경보부(170)의 구성들은 도 4에 도시된 실시예의 경우와 동일하다.

본 발명의 특징적인 양상에 따라, 이동통신 단말기는 적외선 발광부(620) 및 수광부(640)를 포함하는 PPG 센서(600)와, 발광부(620)에 구동전압을 인가하는 센서 구동부(420)와, 수광부로부터 출력되는 전기 신호를 처리하여 디지털 데이터로 변환하는 신호처리부(440)와, 생체지수 산출부(190)로부터의 측정개시 명령에 응답하여 센서 구동부(420)로 구동 개시 신호를 출력하고, 신호처리부(440)에서 동기화되어 출력된 측정 데이터를 읽어들이어 파라미터 값을 이용하여 혈압값을 추정(estimation)하는 측정부(120)를 포함하는 제어부(200)를 포함한다.

PPG 센서(600)는 940 nm 파장의 적외광을 발광하는 발광 다이오드인 발광부(620)와, 이 파장대에 민감한 포토 다이오드인 수광부(640)로 구성된다. 센서 구동부(420)는 저전력 구동에 적합하도록 신호처리부(440)와 동기화되어 펄스폭 구동된다. 즉, 센서 구동부(420)에 신호가 인가되는 순간에 동기화되어 신호처리부(440)는 데이터값을 읽어들이는. 신호 획득은 대략 초당 100회 정도이면 충분한 것으로 알려져 있다. 신호처리부(440)는 포토 다이오드에서 출력되는 전기 신호를 증폭하고 노이즈 필터링한 후 아날로그/디지털 변환기에서 디지털 데이터로 샘플링된다.

일반적으로 이동통신 단말기에는 외부 기기와의 직렬통신을 위해 IR 포트를 구비하고 있다. 이 IR 포트는 발광부와 수광부를 포함하며, 쌍방향 통신을 지원한다. 한편, 통상적인 IR 포트는 파장대가 940nm를 포괄하거나 근접하며, 강도 또한 충분하여 광학용적모기측정(photoplethysmography) 방식에 의한 센서용으로 적합한 것으로 본 발명자에 의해 검증되었다. 따라서 본 발명의 바람직한 일 실시예에 있어서, PPG 센서(600)는 IR 포트에 구비된 발광부 및 수광부를 약간의 기구적인 수정과 회로적인 수정만을 추가하여 채택한다.

회로적으로 통신용으로 사용될 때 IR 포트는 바이너리 통신을 하므로 발광되는 광이나 수광된 광은 디지털 신호로 이해된다. 이에 대해 PPG 센서는 발광량을 아날로그 량으로 처리해야 한다. 따라서 수광부에는 광전 변환회로 및 증폭회로와, 증폭된 신호를 그 크기에 따라 디지털로 변환하는 아날로그/디지털 변환기가 필요하다. 그러나 통상적인 이동통신사의 메인 칩셋에는 아날로그/디지털 변환기 포트를 구비하고 있으므로 추가적인 하드웨어 부담은 최소로 된다.

즉, 도시된 바와 같이 센서구동부(420)의 입력은 측정부(120) 및 외부통신부(140)로부터 모두 입력될 수 있다. 또한 신호처리부(440)에서 처리된 수광 신호는 측정부(120) 또는 외부통신부(140)로 동시에 공급되어 측정부(120)로 공급될 때에는 PPG 량으로 이해되며, 외부통신부(140)로 공급될 때에는 바이너리 신호로 인식되어 처리된다.

제어부(200)는 측정부(120) 및 생체지수 산출부(190)를 포함한다. 이들은 마이크로프로세서로 소프트웨어적으로 구현된다. 측정부(120)는 센서구동부(420)와 신호처리부(440)의 동기화된 구동을 제어한다. 생체지수 산출부(190)는 측정 개시를 명령하고 이에 따라 측정부(120)는 혈압파형을 측정하여 회신한다. 생체지수 산출부(190)는 측정된 혈압파형으로부터 전술한 방식에 의하여 적어도 하나의 생체지수를 산출하여 표시부(1100)에 표시한다. 측정된 생체지수들은 메모리(300)에 저장된다.

저장부(300), 호스트 통신부(130), 환경설정부(150), 위험경보부(170)의 구성들은 도 4 또는 도 6에 도시된 실시예의 경우와 동일하다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 휴대용 진단장치는 이동통신단말기에 구현되어 휴대가 극히 간편하며, 광학적인 측정방법을 채택하여 측정방법이 매우 간단하므로, 위험의 사전 검출을 위해 지속적인 모니터링을 필요로 하는 혈압 측정에 최적의 조합을 달성하고 있다.

나아가 본 발명에 따른 진단 장치는 개인용으로 채택될 경우 정밀도를 높일 수 있는 광학 방식의 센서를 채택하여, 휴대성이 좋으면서도 정밀한 혈압 관련 생체지수의 모니터링이 가능한 장점을 갖는다.

또한 본 발명에 따른 혈압 측정 장치는 혈압의 순간치 뿐 아니라 일정 시간 동안의 혈압의 변화를 모니터링하는 것이 가능하므로 더욱 폭 넓은 심장 질환의 진단 및 치료에 응용될 수 있다.

나아가 본 발명에 따른 이동통신 단말기는 측정된 데이터를 호스트 컴퓨터에서 개인별로 관리하는 것이 가능하고 전문가 시스템의 도움 또는 직접 전문가의 진단을 통해 케어(care)하는 것이 가능하다.

나아가 본 발명에 따른 이동통신 단말기는 심박동수, 혈압, 스트레스 지수, 혈관 연령 등 다양한 혈압 관련 생체지수를 파악할 수 있을 뿐 아니라 이들 다수의 생체지수를 종합적으로 검토하여 개인의 위험 상태를 경보할 수 있고, 호스트 컴퓨터에서도 종합적인 관리 및 케어가 가능한 장점을 갖는다.

더 나아가 본 발명에 따른 휴대용 진단 장치는 측정된 혈압 데이터를 모니터링하여 위험이 예상될 경우 즉각 경보를 발하는 것이 가능하다.

더 나아가 본 발명은 생체지수를 언제 어디서든지 측정가능하며, 측정된 데이터를 호스트로 전송하여 전문가에 의해 지속적으로 모니터링함에 의해 사후적인 처치보다 사전적인 예방이 가능한 장점이 있다.

이상에서 본 발명은 바람직한 실시예들을 참조하여 설명되었지만 여기에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 당업자라면 자명하게 도출가능한 많은 변형예들을 포괄하도록 의도된 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

사용자로부터 조작신호를 입력받는 조작부와; 동작 상태를 표시하는 표시부와; 기지국과 통신하는 통신부;와 시스템을 제어하는 제어부;를 포함하며, 적외선 투과에 의해 광학용적모기측정(Photoplethysmography) 방식의 혈압 측정회로를 내장한 배터리 팩과 결합하는 이동통신 단말기에 있어서,

상기 단말기가 :

상기 배터리 팩과 통신하는 팩 인터페이스;를 포함하고,

상기 제어부가 상기 팩 인터페이스를 통해 상기 배터리 팩의 혈압 관련 생체량의 측정을 제어하고, 팩에서 측정된 결과 데이터를 수신하여 이로부터 적어도 하나의 폰 사용자에게 대한 생체 지수 데이터를 산출하여 상기 표시부에 표시하는 생체지수 산출부와,

상기 생체지수 산출부에서 산출된 생체지수 값을 호스트 컴퓨터로 전송하는 호스트 통신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 이동 통신 단말기의 제어부가 :

상기 생체지수 산출부에서 산출된 생체지수 또는 측정파형을 모니터링하여 위험이 예상될 경우 경보를 출력하는 위험 경보부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 5.

제 3 항에 있어서, 상기 이동통신 단말기의 제어부가 :

상기 생체지수 산출부에서 산출된 생체지수 또는 해당 측정파형을 모니터링하여 1차적으로 위험이 예상될 경우 적어도 측정치 또는 해당 생체지수값을 호스트 컴퓨터로 전송하고 그 결과를 수신하여 위험이 최종적으로 예상될 경우 경보를 출력하는 위험 경보부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 위험 경보부는 위험이 예상될 경우 경보 메시지를 등록된 원격지의 보호자 또는 의료센터로 전송하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 경보 메시지는 단문 메시지 형태로 송신되는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 8.

제 3 항 내지 제 7 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 생체지수 산출부가 산출하는 생체지수는 혈압값인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 9.

제 3 항 내지 제 7 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 생체지수 산출부가 산출하는 생체지수는 PPG 파형의 시간 영역 특징으로부터 산출된 맥박 값인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 10.

제 3 항 내지 제 7 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 생체지수 산출부가 산출하는 생체지수는 PPG 파형의 시간 영역 또는 주파수 영역 특징으로부터 산출된 스트레스 지수 값인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 11.

제 3 항 내지 제 7 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 생체지수 산출부가 산출하는 생체지수는 PPG 파형의 시간 영역 또는 주파수 영역 특징으로부터 산출된 혈관 연령 값인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

사용자로부터 조작신호를 입력받는 조작부와; 동작 상태를 표시하는 표시부와; 기지국과 통신하는 통신부;와 시스템을 제어하는 제어부;를 포함하는 이동통신 단말기에 있어서,

상기 단말기가 :

적외선 발광부 및 수광부를 포함하는 적외선 센서와;

상기 발광부에 구동전압을 인가하는 센서 구동부와;

상기 수광부로부터 출력되는 전기 신호를 처리하여 그 크기에 따라 디지털 데이터로 변환하는 신호처리부를 포함하며,

상기 제어부가 조작부로부터의 조작 명령에 따라 상기 센서 구동부로 구동 개시 신호를 출력하고, 상기 신호처리부에서 출력된 측정데이터로부터 광학용적모기측정 (Photoplethysmography) 방식에 의해 혈압 신호 데이터를 처리하여 그로부터 적어도 하나의 폰 사용자에게 대한 생체 지수를 산출하여 상기 표시부에 표시하는 생체지수 산출부와,

상기 생체지수 산출부에서 산출된 생체지수 값을 호스트 컴퓨터로 전송하는 호스트 통신부와,

상기 생체지수 산출부에서 산출된 생체지수 또는 측정파형을 모니터링하여 위험이 예상될 경우 경보를 출력하는 위험 정보부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 17.

제 16항에 있어서, 상기 위험 정보부가:

상기 생체지수 산출부에서 산출된 생체지수 또는 해당 측정파형을 모니터링하여 1차적으로 위험이 예상될 경우 적어도 측정치 또는 해당 생체지수 값을 호스트 컴퓨터로 전송하고 그 결과를 수신하여 위험이 최종적으로 예상될 경우 경보를 출력하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 위험 정보부는 위험이 예상될 경우 경고 메시지를 등록된 원격지의 보호자 또는 의료센터로 전송하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 상기 경고 메시지는 단문 메시지 형태로 송신되는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 20.

제 16항에 있어서, 상기 제어부는 상기 센서구동부로 송신 데이터를 바이너리 신호로 출력하며, 상기 신호처리부로부터 입력된 신호를 바이너리 데이터로 변환하여 입력받는 외부통신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 21.

제 16 항 내지 제 20 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 생체지수 산출부가 산출하는 생체지수는 혈압값인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 22.

제 16 항 내지 제 20 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 생체지수 산출부가 산출하는 생체지수는 PPG 파형의 시간 영역 특징으로부터 산출된 맥박 값인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 23.

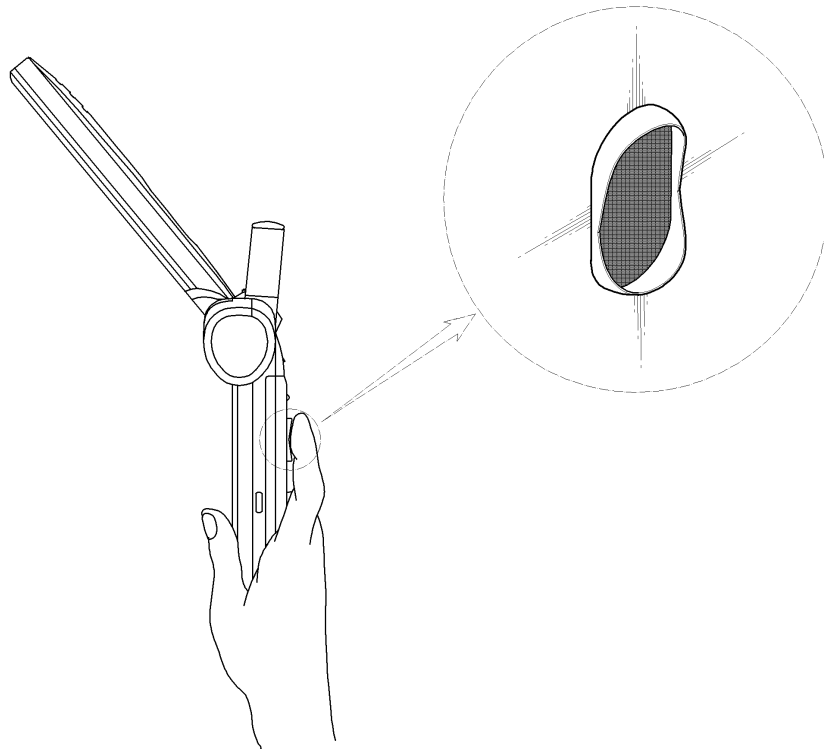
제 16 항 내지 제 20 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 생체지수 산출부가 산출하는 생체지수는 PPG 파형의 시간 영역 또는 주파수 영역 특징으로부터 산출된 스트레스 지수 값인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 24.

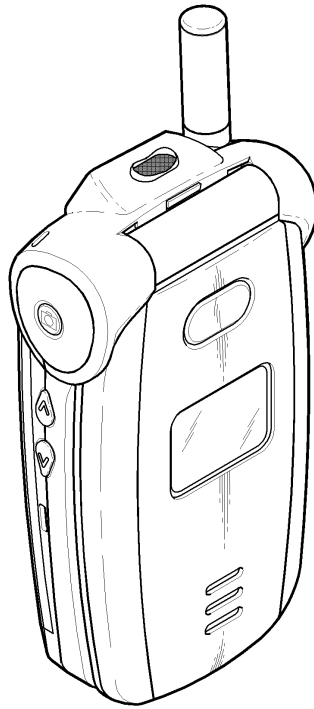
제 16 항 내지 제 20 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 생체지수 산출부가 산출하는 생체지수는 PPG 파형의 시간 영역 또는 주파수 영역 특징으로부터 산출된 혈관 연령 값인 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

도면

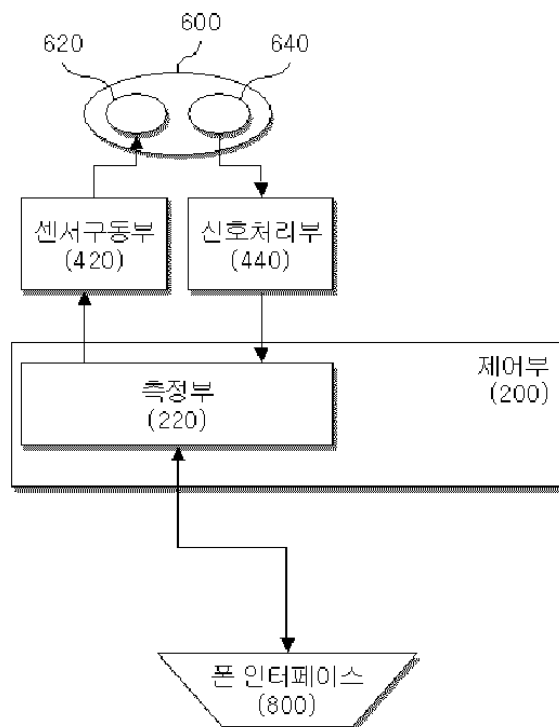
도면1



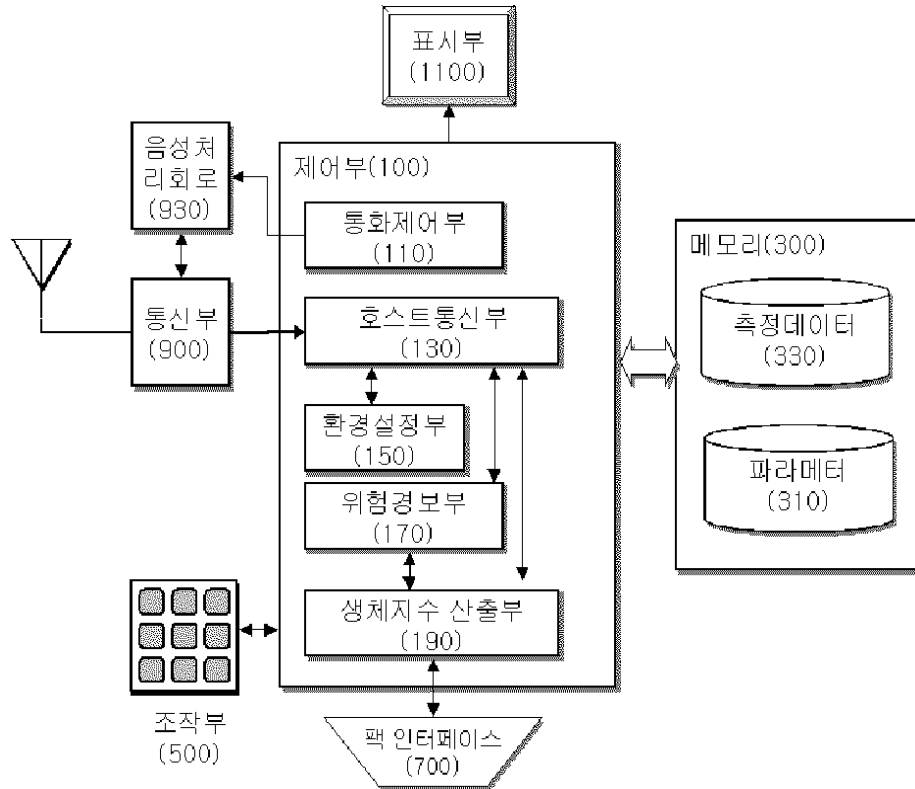
도면2



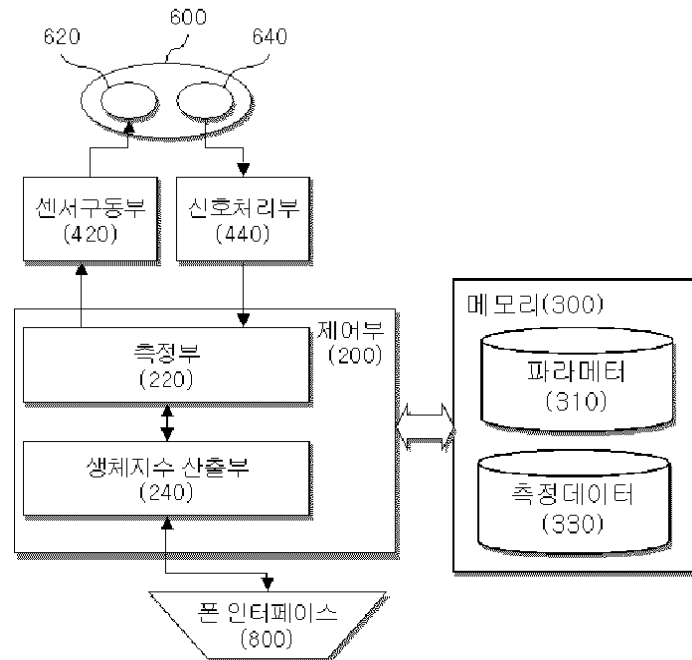
도면3



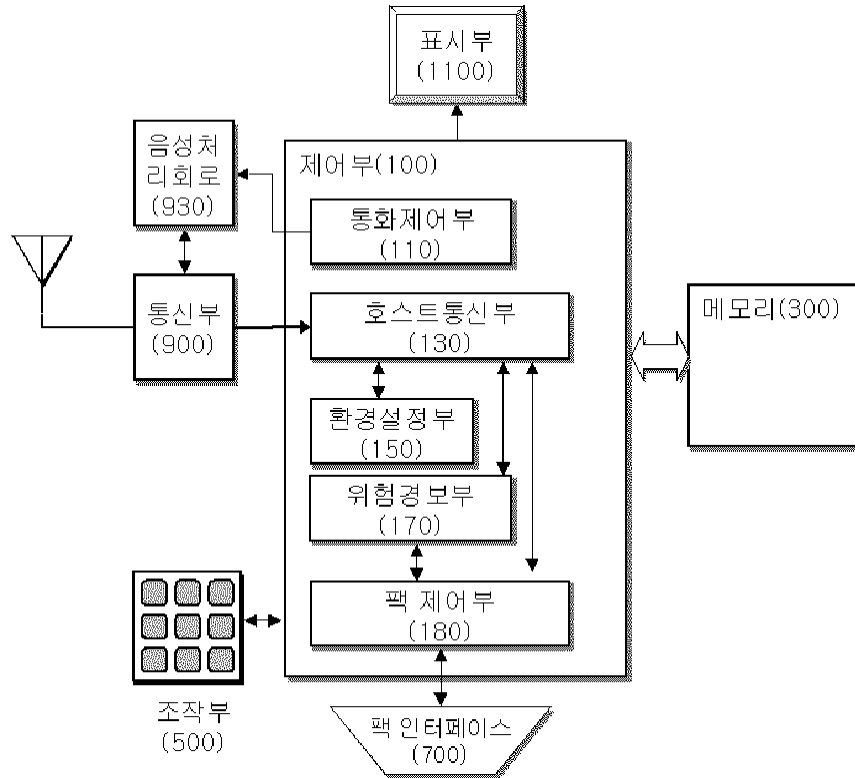
도면4



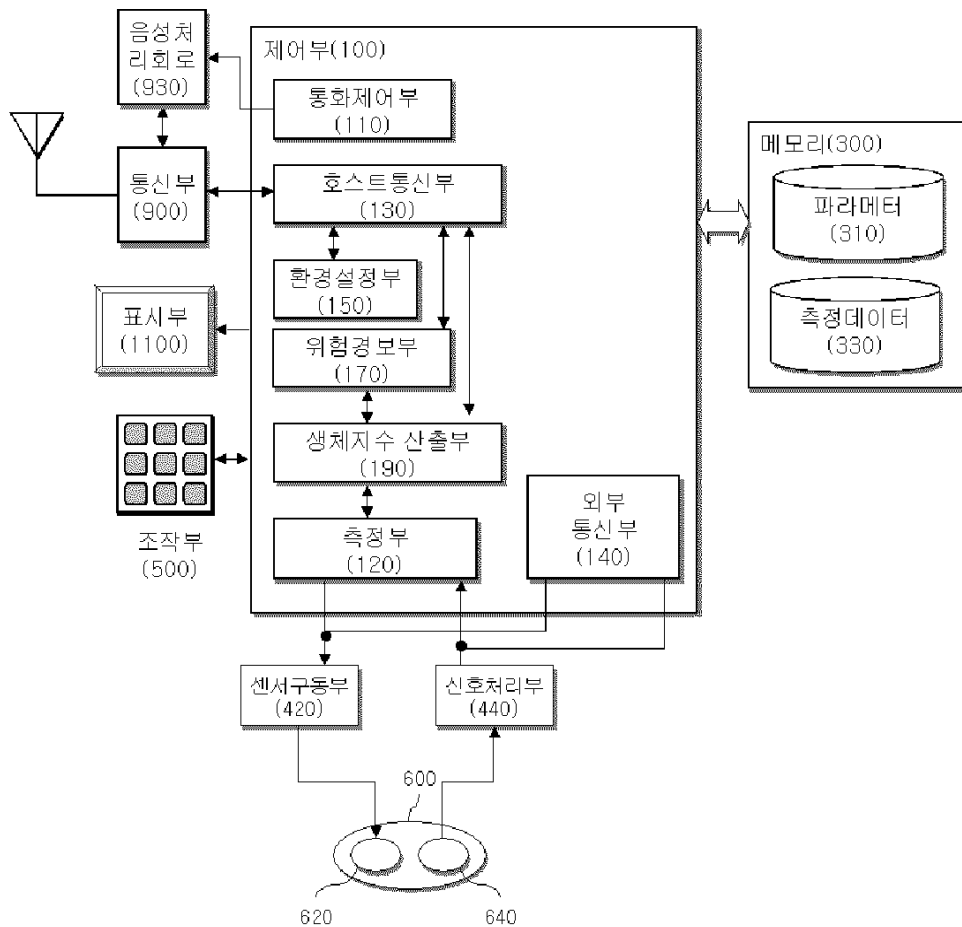
도면5



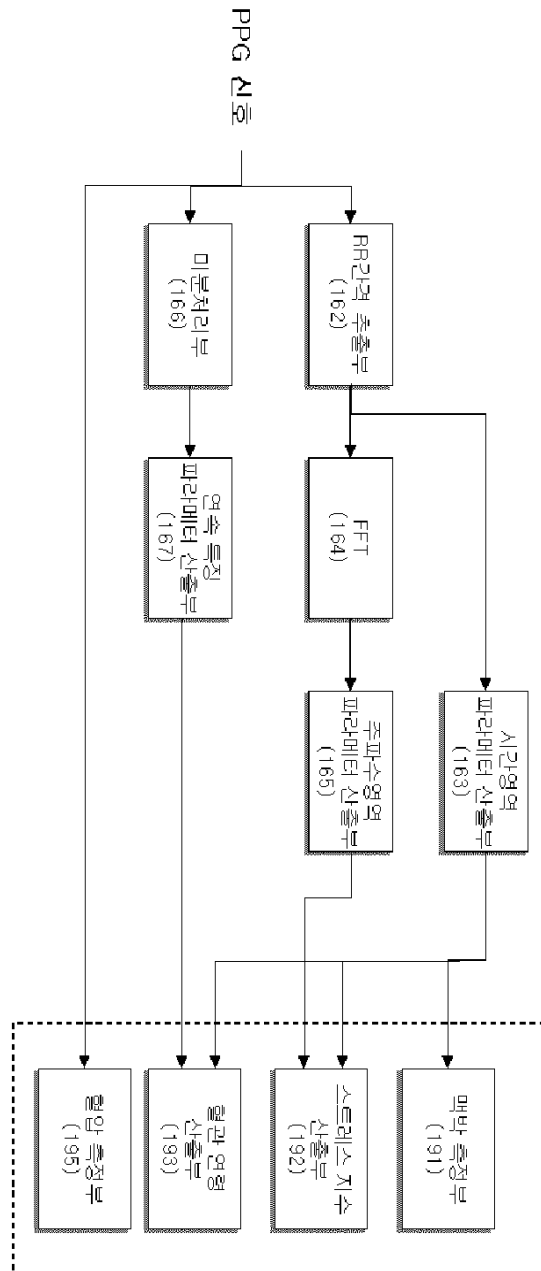
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种能够与具有血压测量电路的电池组结合的移动通信终端		
公开(公告)号	KR100610813B1	公开(公告)日	2006-08-08
申请号	KR1020040011718	申请日	2004-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	HEALTHPIA		
申请(专利权)人(译)	健身钢琴有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	健身钢琴有限公司		
[标]发明人	LEE MINHWA		
发明人	LEE,MINHWA		
IPC分类号	H04B H04B1/40 H04M1/21 A61B5/00		
CPC分类号	A45C11/00 B65D25/04		
代理人(译)	李不澈		
优先权	1020030093742 2003-12-19 KR		
其他公开文献	KR1020050025554A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

移动通信终端本发明涉及具有与之相关的诊断设备的移动通信终端，并且血压波形通过特别是监测毛细血管的血压波形或检测心脏的多个或多个来确定压力症状。提供给移动通信终端，其中根据本发明的移动通信终端通过包括红外发光二极管和光接收部分的红外传感器利用光电容积描记法（光电容积描记法：PPG）模式测量血压。PPG传感器可以配备在电池组或终端中。由于移动通信终端可以控制PPG传感器的血压波形测量并且可以测量血压，心率，应力指数，血管年龄中的至少一个活检指数，并且可以从数据产生并指示在显示单元中。将测量的活组织检查指数或血压波形传输到主计算机，并通过专家或ES的诊断计算管理。移动通信终端，血压，光电容积脉搏波描记术，光电容积描记术，压力，心率，HRV。

