



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월18일
 (11) 등록번호 10-1879634
 (24) 등록일자 2018년07월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 5/0456* (2006.01)
A61B 5/053 (2006.01) *A61B 8/08* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 5/0002 (2013.01)
A61B 5/0456 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0008674
 (22) 출원일자 2018년01월24일
 심사청구일자 2018년01월24일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020130089525 A*
 KR1020160134396 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이재균

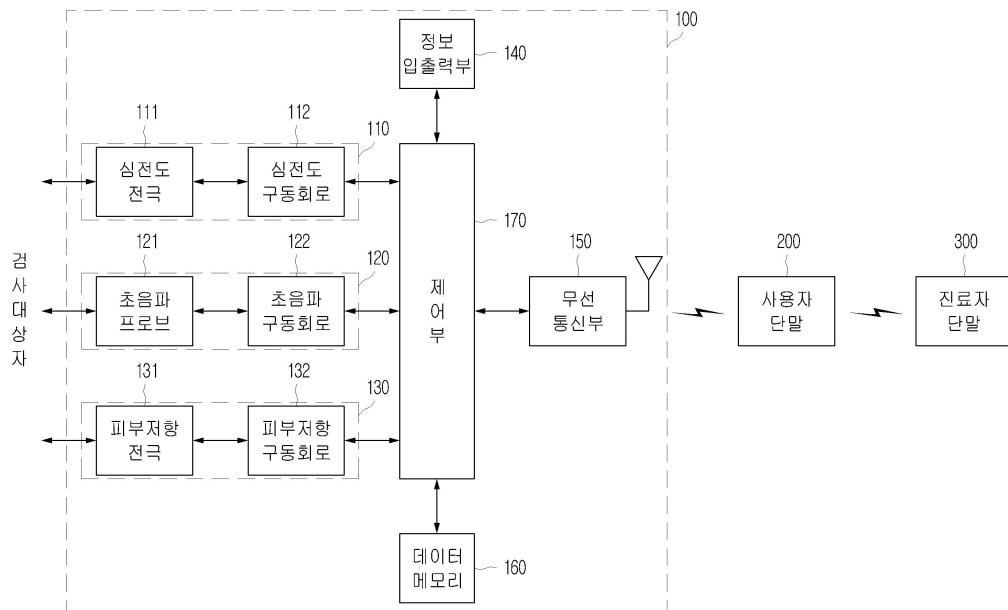
(54) 발명의 명칭 심폐혈관 모니터링 시스템

(57) 요 약

본 발명은 검사 대상자의 심장 주변에 접촉되어 심전도와 초음파에 의한 폐혈관 내 주파수변위 및 피부저항을 동시 측정하고, 이 서로 다른 세 개의 검사 종류별 각 측정값을 기준 측정값과 비교함으로써, 심폐혈관 상태를 보다 정확하게 판단하여 사용자에게 안내할 수 있도록 해 주는 기술에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대 표 도



본 발명에 따른 심폐혈관 모니터링 시스템은 검사 대상자의 심장 위치에 접촉되어 심박동에 대한 심전도 측정데이터를 획득하는 심전도 측정모듈과, 초음파를 검사 대상자의 폐혈관 방향으로 송출하여 혈류량에 대응하여 반사되는 도플러 변위 데이터를 획득하는 초음파 측정모듈 및, 검사 대상자의 심장 주변에 접촉되어 자율신경계 상태에 대응하는 피부저항 측정데이터를 획득하는 피부저항 측정모듈을 구비함과 더불어, 각 측정모듈로부터 제공되는 측정 데이터를 기 등록된 기준 과형과 비교하여 심전도 검사와 초음파 검사 및 피부저항 검사에 대한 정상 또는 비정상의 진단 데이터를 각각 생성하고, 각 검사 종류별 진단 데이터를 사용자 단말과 무선 통신을 통해 제공하는 측정 디바이스와, 심폐혈관 모니터링 어플리케이션을 실행에 따라 상기 측정 디바이스와 무선통신을 수행함과 더불어, 측정 디바이스로부터 제공되는 심전도 진단데이터와 초음파 진단데이터 및 피부저항 진단데이터에서 비정상의 진단데이터가 2개 이상인 경우 심폐혈관 상태가 비정상임을 표시 출력하고, 비정상의 진단데이터가 3개 모두인 경우 해당 검사 대상자정보와 심폐혈관 비정상정보를 포함하는 심폐혈관 비정상 알림정보를 기 등록된 진료자 단말로 제공하는 사용자 단말을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/0531 (2013.01)*A61B 5/7225* (2013.01)*A61B 5/7275* (2013.01)*A61B 5/742* (2013.01)*A61B 5/746* (2013.01)*A61B 8/0891* (2013.01)*A61B 8/488* (2013.01)

이) 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-135

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한남대학교 창업지원단

연구사업명 2017년 창업선도대학 (예비)창업자 1차 모집

연구과제명 심혈관 만성질환자를 위한 플렉시블 기반의 밴드형 바이오센서 장치

기여율 1/1

주관기관 (주)엘에스시스템

연구기간 2017.06.01 ~ 2018.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

검사 대상자의 심장 위치에 접촉되어 심박동에 대한 심전도 측정데이터를 획득하는 심전도 측정모듈과, 초음파를 검사 대상자의 폐혈관 방향으로 송출하여 혈류량에 대응하여 반사되는 도플러 변위 데이터를 획득하는 초음파 측정모듈 및, 검사 대상자의 심장 주변에 접촉되어 자율신경계 상태에 대응하는 피부저항 측정데이터를 획득하는 피부저항 측정모듈을 구비함과 더불어, 각 측정모듈로부터 제공되는 측정 데이터를 기 등록된 기준 파형과 비교하여 심전도 검사와 초음파 검사 및 피부저항 검사에 대한 정상 또는 비정상의 진단 데이터를 각각 생성하고, 각 검사 종류별 진단 데이터를 사용자 단말과 무선 통신을 통해 제공하는 측정 디바이스와,

심폐혈관 모니터링 어플리케이션을 실행에 따라 상기 측정 디바이스와 무선통신을 수행함과 더불어, 측정 디바이스로부터 제공되는 심전도 진단데이터와 초음파 진단데이터 및 피부저항 진단데이터에서 비정상의 진단데이터가 2개 이상인 경우 심폐혈관 상태가 비정상임을 표시 출력하고, 비정상의 진단데이터가 3개 모두인 경우 해당 검사 대상자정보와 심폐혈관 비정상정보를 포함하는 심폐혈관 비정상 알림정보를 기 등록된 진료자 단말로 제공하는 사용자 단말을 포함하여 구성되고,

상기 초음파 측정모듈은 서로 다른 신호 크기나 다른 주파수의 초음파를 송출함과 더불어, 해당 초음파에 대응하여 수신되는 도플러 변위값을 측정하는 메인 초음파 측정수단과 보조 초음파 측정수단을 구비하여 구성되며,

상기 측정 디바이스는 신체 상태별 심전도와 혈류량 및 피부저항에 대한 보정 가중치를 서로 다르게 미리 설정한 상태에서, 메인 초음파 측정수단과 보조 초음파 측정수단을 통해 수집한 메인 도플러 변위값과 보조 도플러 변위값간의 차이를 근거로 검사 대상자의 신체 상태를 결정함과 더불어, 신체 상태에 대응되는 심전도와 혈류량 및 피부저항에 대한 각 보정 가중치를 이용하여 각 측정모듈을 통해 측정된 심전도 측정값과 도플러 변위값 및 피부저항값을 보정하고, 그 보정값을 근거로 각각에 대한 진단 데이터를 생성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 측정 디바이스는 검사 대상자의 심장 부분에 부착된 2개 이상의 심전도 전극으로부터 제공되는 심전도 신호를 필터링하고, 필터링된 심전도 신호를 디지털 변환하여 심전도 데이터를 생성하는 심전도 측정모듈과,

초음파 프로브를 통해 검사 대상자의 폐혈관을 향하도록 초음파를 송출하고, 반사되는 도플러 신호를 수신하여 필터링한 후, 필터링된 도플러신호를 디지털 변환하여 도플러 변위값을 추출하는 초음파 측정모듈,

검사 대상자의 심장 부분에 부착된 2개 이상의 피부저항 전극으로부터 제공되는 피부저항 신호를 필터링하고, 필터링된 피부저항 신호를 디지털 변환하여 피부저항 데이터를 생성하는 피부저항 측정모듈을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 측정 디바이스는 심전도 측정 데이터를 근거로 심전도 파형을 생성한 후 현재 생성된 심전도 파형과 기 등록된 기준 심전도 파형을 비교하여 R파가 나타난 주기를 근거로 심박수 이상 여부를 판단하고,

도플러 변위값을 근거로 초음파 파형을 생성한 후 현재 생성된 초음파 파형과 기 등록된 기준 초음파 파형을 비교하여 피크치의 차이를 근거로 혈류량 이상 여부를 판단하며,

피부 저항값을 근거로 피부저항 파형을 생성한 후 현재 생성된 피부저항 파형과 기 등록된 기준 피부저항 파형

을 비교하여 과형에 의해 둘러싸인 면적을 근거로 차율신경계 이상 여부를 판단함과 더불어, 각 측정값의 판단 결과에 대응되는 정상 또는 비정상의 진단데이터를 각각 생성하는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 측정 디바이스는 기 등록된 스트레스 지수 중 피부저항값이 속하는 범위에 해당하는 스트레스 지수를 추출하고, 스트레스 지수를 근거로 피부저항에 대한 정상 또는 비정상의 진단데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 측정 디바이스는 모든 검사 종류에 대해 비정상 진단데이터가 생성된 경우, 심전도와 초음파 및 피부저항에 대한 측정데이터를 메모리에 저장함과 더불어, 사용자 단말로부터의 요청에 따라 메모리에 저장된 측정데이터를 사용자 단말로 제공하도록 구성되고,

상기 사용자 단말은 일정 횟수 또는 일정 시간 동안 연속적으로 상기 측정 디바이스로부터 모든 검사 종류에 대한 비정상 진단데이터가 수신되는 경우, 측정 디바이스로 측정데이터를 요청하여 수신함과 더불어, 이를 진료자 단말로 제공하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 검사 대상자의 심장 주변에 접촉되어 심박동과 초음파에 의한 혈류량 및 피부저항을 동시 측정하고, 이 서로 다른 세 개의 검사 종류별 각 측정값을 기 설정된 기준 측정값과 비교함으로써, 심폐혈관 상태를 보다 정확하게 판단하여 사용자에게 안내할 수 있도록 해 주는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

심장은 수축과 이완을 반복하면서 혈액을 밀어낸다. 이 폐가 온 몸을 순환하게 된다. 심장의 수축 현상은 심장 근육 세포에 전기 자극이 가해지면서 발생한다. 심장에는 전기 자극을 만드는 '자극 생성 조직'과 이를 심장근육 세포에 전달하는 '자극 전도 조직'이 있다. 자극 생성 조직은 1분에 60~100회씩 규칙적으로 전기 자극을 만든다. 이 자극이 정상적으로 심장근육 세포에 전달되면 심장의 수축과 이완이 일어나 전신에 필요한 혈액이 공급된다.

[0004]

대표적인 심장질환인 부정맥은 심장의 이런 조절 능력이 망가져 심장 수축 및 이완이 비정상적인 리듬을 타면서 맥박이 빠르거나 느려져 발생되는 질환이다. 부정맥이 생기면 심장의 펌프 작용이 원활치 않아 심장 내로 들어온 혈액이 밖으로 배출되지 못한다. 이로 인해 심장 속에 혈전이 만들어지고, 혈전이 굳어진 혈액 덩어리가 뇌혈관을 막아 뇌졸중을 유발할 수 있음을 물론, 심부전이나 심정지도 일으킬 수 있다.

[0005]

부정맥 질환으로는 심방세동과 심실빈맥이 있다. 심방세동은 심방이 무질서하게 뛰면서 불규칙한 맥박을 형성하는 것이고, 심실빈맥은 심실에 전기적인 이상이 생겨 심장이 병적으로 빨리 뛰는 것이다. 정상적인 심실 박동은 분당 70~80회 일어나지만 심실빈맥의 경우 분당 120회 이상까지 빨라진다.

[0006]

이와 같이 심장의 혈류 흐름이 원활하지 않는 경우, 폐포속에 공기 대신 물이 가득 차게 되는 폐부종이 발생될 수 있다. 심장의 질병이나 장애가 원인이 되어 발생하는 심인성 폐부종은 심부전에 따른 폐정맥 정수압의 상승

에 의해 유발되며, 심전도의 이상 소견을 나타내기도 한다.

[0007] 이와 같은 심장질환 여부는 통상 심초음파나 심전도(electro-cardiogram; ECG) 검사를 통하여 진단된다. 심전도는 심장에서 발생하고 전달되는 전기신호를 화면이나 종이에 표기해 주는 검사법으로, 신호의 반복 속도가 느리거나 빠른 경우, 규칙성이 없어진 경우, 규칙적인 신호 사이에 불규칙적인 신호가 끼어 있는 경우, 신호의 모양이 이상한 경우 부정맥 소견으로 판단하게 된다.

[0008] 한편, 자율신경계는 교감신경과 부교감신경으로 나뉘어져 있으며, 우리몸의 항상성을 유지하는데 가장 중요한 역할을 한다. 여러 장기 중에서도 심장이 자율신경계 활동에 민감하게 반응하여 우리가 처한 환경에 맞게 인체의 균형을 유지한다.

[0009] 자율신경계는 외부와 뇌 이외의 장기에 일어나는 모든 정보를 뇌와 심장에 전달하고 전달한 정보에 대한 답변을 담아 다시 심장과 인체의 곳곳에 전달한다. 즉, 뇌와 심장은 자율신경계를 통해 밀접하게 연결되는 것으로, 뇌졸중의 경우 심전도의 변화와 부정맥을 초래하거나 신경성 심장장애로 인한 급성 폐부종을 유발하기도 한다.

[0010] 이와 같이 심장질환은 기본적으로 혈액 순환에 의해 발생되는 것으로, 심장과 연결된 폐 혈관의 상태도 함께 살펴볼 필요가 있다.

[0011] 그러나, 일반적으로 심장 질환에 대해서는 심전도 등을 통해 심장에 대한 상태만을 검사하여 진단하기 때문에, 심장 질환이 어느 정도 진행된 이후에야 심장에 대한 이상 소견을 확인하게 되는 경우가 발생되고 있다.

[0012] 또한, 심장질환은 대부분 치명적이거나 심한 후유증을 남기기 때문에 심장질환의 조기 발견은 매우 중요하며, 이러한 심장질환은 만성적으로 일어나는 경우도 있지만, 대개 쉽게 자각할 수 없는 상태가 지속되어 오다가 급성으로 일어나는 경우, 그리고 불규칙적으로 발생하는 경우가 많기 때문에 1년에 한 두 번 정도의 문진이나 청진요법 그리고 정기검진으로는 중증인 환자를 제외하고는 심장질환의 예후를 진단하는 것은 불가능하다.

[0013] 이에, 사용자가 상시적이고 쉽게 심장질환을 모니터링 진단할 수 있는 간단한 장치가 강하게 요구되는 실정이다.

[0014] 선행문헌 1에는 소형압전센서로 심혈관에서 말초의 지침으로 전달되는 맥동파를 측정하고, 측정된 맥동파로부터 심부전을 진단할 수 있는 휴대형 심부전 진단장치가 개시되어 있다.

[0015] 그러나, 선행문헌1은 맥동파만을 측정하기 때문에, 검사자의 신체 활동 상태나 사소한 정서적 변화에 따라서도 맥동파가 변할 수 있는 것을 고려할 때, 심폐혈관의 상태를 정확하게 판단하기에는 무리가 있다.

[0016] 선행문헌 2에는 단층촬영을 수행하여 심장에 대한 3차원 영상을 획득한 후, 체외에서 상기 심장에 대한 자기장의 변화를 측정하여 심장 내의 전기 신호의 흐름을 측정하고, 측정된 전기 신호의 흐름을 심장에 대한 3차원 영상을 매핑하여 디스플레이 해주는 심장 진단 장치 및 방법이 개시되어 있다.

[0017] 그러나, 선행문헌 2 역시 전기 신호의 흐름에 따른 자기장의 변화만을 가지고 심장의 상태만 진단하도록 된 것으로, 진단 결과에 대한 신뢰성을 보장하기에 무리가 있을 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0019] (특허문헌 0001) 1. 한국등록특허 제10-0594930호 (명칭 : 휴대형 심부전 진단장치)

(특허문헌 0002) 2. 한국공개특허 제10-2013-0042893호 (명칭 : 심장 진단 장치 및 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 이에, 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로, 심장 질환과 관련하여 심전도와 초음파에 의해 측정된 폐혈관 내 주파수변위 및 피부저항을 동시 측정하고, 이러한 서로 다른 다수의 심폐혈관 관련 검사 결과를 복합적으로 분석하여 보다 정확한 심폐혈관 상태를 판단함은 물론, 최종적으로 결정된 심폐혈관에 대한 이상 상태정보를 사용자단말을 통해 제공함으로써, 사용자가 자신의 심폐혈관 상태를 용이하게 인식할 수 있도록 해 주는

심폐혈관 모니터링 시스템을 제공함에 그 기술적 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0022]

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따르면, 검사 대상자의 심장 위치에 접촉되어 심박동에 대한 심전도 측정데이터를 획득하는 심전도 측정모듈과, 초음파를 검사 대상자의 폐혈관 방향으로 송출하여 혈류량에 대응하여 반사되는 도플러 변위 데이터를 획득하는 초음파 측정모듈 및, 검사 대상자의 심장 주변에 접촉되어 자율신경계 상태에 대응하는 피부저항 측정데이터를 획득하는 피부저항 측정모듈을 구비함과 더불어, 각 측정모듈로부터 제공되는 측정 데이터를 기 등록된 기준 과형과 비교하여 심전도 검사와 초음파 검사 및 피부저항 검사에 대한 정상 또는 비정상의 진단 데이터를 각각 생성하고, 각 검사 종류별 진단 데이터를 사용자 단말과 무선 통신을 통해 제공하는 측정 디바이스와, 심폐혈관 모니터링 어플리케이션을 실행에 따라 상기 측정 디바이스와 무선통신을 수행함과 더불어, 측정 디바이스로부터 제공되는 심전도 진단데이터와 초음파 진단데이터 및 피부저항 진단데이터에서 비정상의 진단데이터가 2개 이상인 경우 심폐혈관 상태가 비정상임을 표시출력하고, 비정상의 진단데이터가 3개 모두인 경우 해당 검사 대상자정보와 심폐혈관 비정상정보를 포함하는 심폐혈관 비정상 알림정보를 기 등록된 진료자 단말로 제공하는 사용자 단말을 포함하여 구성되고, 상기 초음파 측정모듈은 서로 다른 신호 크기나 다른 주파수의 초음파를 송출함과 더불어, 해당 초음파에 대응하여 수신되는 도플러 변위값을 측정하는 메인 초음파 측정수단과 보조 초음파 측정수단을 구비하여 구성되며, 상기 측정 디바이스는 신체 상태별 심전도와 혈류량 및 피부저항에 대한 보정 가중치를 서로 다르게 미리 설정한 상태에서, 메인 초음파 측정수단과 보조 초음파 측정수단을 통해 수집한 메인 도플러 변위값과 보조 도플러 변위값간의 차이를 근거로 검사 대상자의 신체 상태를 결정함과 더불어, 신체 상태에 대응되는 심전도와 혈류량 및 피부저항에 대한 각 보정 가중치를 이용하여 각 측정모듈을 통해 측정된 심전도 측정값과 도플러 변위값 및 피부저항값을 보정하고, 그 보정값을 근거로 각각에 대한 진단 데이터를 생성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템이 제공된다.

[0023]

또한, 상기 측정 디바이스는 검사 대상자의 심장 부분에 부착된 2개 이상의 심전도 전극으로부터 제공되는 심전도 신호를 필터링하고, 필터링된 심전도 신호를 디지털 변환하여 심전도 데이터를 생성하는 심전도 측정모듈과, 초음파 프로브를 통해 검사 대상자의 폐혈관을 향하도록 초음파를 송출하고, 반사되는 도플러 신호를 수신하여 필터링한 후, 필터링된 도플러신호를 디지털 변환하여 도플러 변위값을 추출하는 초음파 측정모듈, 검사 대상자의 심장 부분에 부착된 2개 이상의 피부저항 전극으로부터 제공되는 피부저항 신호를 필터링하고, 필터링된 피부저항 신호를 디지털 변환하여 피부저항 데이터를 생성하는 피부저항 측정모듈을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템이 제공된다.

[0024]

또한, 상기 측정 디바이스는 심전도 측정 데이터를 근거로 심전도 과형을 생성한 후 현재 생성된 심전도 과형과 기 등록된 기준 심전도 과형을 비교하여 R파가 나타난 주기를 근거로 심박수 이상 여부를 판단하고, 도플러 변위값을 근거로 초음파 과형을 생성한 후 현재 생성된 초음파 과형과 기 등록된 기준 초음파 과형을 비교하여 피크치의 차이를 근거로 혈류량 이상 여부를 판단하며, 피부 저항값을 근거로 피부저항 과형을 생성한 후 현재 생성된 피부저항 과형과 기 등록된 기준 피부저항 과형을 비교하여 과형에 의해 둘러싸인 면적을 근거로 자율신경계 이상 여부를 판단함과 더불어, 각 측정값의 판단 결과에 대응되는 정상 또는 비정상의 진단데이터를 각각 생성하는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템이 제공된다.

[0025]

또한, 상기 측정 디바이스는 기 등록된 스트레스 지수 중 피부저항값이 속하는 범위에 해당하는 스트레스 지수를 추출하고, 스트레스 지수를 근거로 피부저항에 대한 정상 또는 비정상의 진단데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템이 제공된다.

[0026]

삭제

[0027]

또한, 상기 측정 디바이스는 모든 검사 종류에 대해 비정상 진단데이터가 생성된 경우, 심전도와 초음파 및 피부저항에 대한 측정데이터를 메모리에 저장함과 더불어, 사용자 단말로부터의 요청에 따라 메모리에 저장된 측정데이터를 사용자 단말로 제공하도록 구성되고, 상기 사용자 단말은 일정 횟수 또는 일정 시간 동안 연속적으로 상기 측정 디바이스로부터 모든 검사 종류에 대한 비정상 진단데이터가 수신되는 경우, 측정 디바이스로 측정데이터를 요청하여 수신함과 더불어, 이를 진료자 단말로 제공하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 심폐혈관 모니터링 시스템이 제공된다.

발명의 효과

[0029]

본 발명에 의하면, 검사 대상자의 심장 활동에 따라 전위차가 발생하는 원리에 의한 심전도 상태와, 도플러 원리에 의한 폐혈관의 혈류량 상태 및, 자율신경계에 연관된 피부저항 상태를 동시에 측정하고, 각 측정 결과를 이용하여 심폐혈관 상태를 보다 정확하고 신속하게 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031]

도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 심폐혈관 모니터링 시스템의 개략적인 구성을 나타낸 도면.

도2는 도1에 도시된 제어부(170)의 주요 기능을 모듈화하여 나타낸 도면.

도3은 도2에 도시된 각 분석모듈에서의 정상 및 비정상 진단 데이터 판단 방법을 설명하기 위한 도면.

도4는 도1에 도시된 사용자 단말(200)에 설치된 어플리케이션의 주요 기능을 모듈화하여 나타낸 도면.

도5는 도1에 도시된 심폐혈관 모니터링 시스템의 동작을 설명하기 위한 흐름도.

도6은 본 발명의 또 다른 실시형태에 따른 심폐혈관 모니터링 시스템을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032]

이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호로 나타내고 있음을 유의해야 한다. 한편, 이에 앞서 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0034]

도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 심폐혈관 모니터링 시스템의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.

[0035]

도1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 심폐혈관 모니터링 시스템은 측정 디바이스(100)와, 사용자 단말(200) 및, 진료자 단말(300)을 포함하여 구성된다.

[0036]

측정 디바이스(100)는 검사대상자의 심폐혈관 상태를 모니터링하기 위해 필요한 심폐혈관과 관련된 서로 다른 종류의 검사 측정값을 획득하고, 이를 근거로 각 검사종류에 대한 정상 및 비정상 상태를 판단하여 진단 데이터를 생성함과 더불어, 검사종류별 정상 및 비정상 진단 데이터를 사용자 단말(200)로 제공한다.

[0037]

이때, 측정 디바이스(100)는 사용자 단말(200)과 무선 통신을 수행하며, 바람직하게는 블루투스나 지그비 등의 근거리 무선통신을 수행한다.

[0038]

또한, 상기 측정 디바이스(100)는 사용자가 한 손으로 쉽게 잡을 수 있는 일정 길이를 갖는 봉 형상의 핸디형 몸체로 이루어질 수 있으며, 이 몸체의 전면에 혈류량 측정을 위한 초음파 송수신 수단을 구비함으로써, 측정 디바이스(100) 몸체가 초음파 프로브로 이용될 수 있다. 그리고, 심박동 측정을 위한 심전도 전극과 피부저항을 측정하기 위한 피부저항 전극은 몸체에 착탈 가능한 형태로 결합되며, 일정 길이의 케이블을 통해 몸체로부터 일정 거리 이격가능하도록 구성함으로써, 패치형의 심전도 전극과 피부저항 전극에 대한 배치 자유도를 보장할 수 있다.

[0039]

사용자 단말(200)은 측정 디바이스(100) 및 진료자 단말(300)과 무선 통신을 수행함과 더불어, 측정 디바이스(100)로부터 제공되는 각 검사종류별 진단데이터를 근거로 현재 검사대상자의 심폐혈관 상태를 판단한다. 이때, 사용자 단말(200)은 적어도 둘 이상의 검사 종류에 대해 비정상 진단데이터가 수신되는 경우 검사대상자의 심폐혈관에 이상이 있는 것으로 판단하고, 심폐혈관 이상 상태에 대응하여 사용자에게만 알람을 제공하거나 또는 사용자와 진료자 단말(300)로 알람을 제공한다.

[0040]

진료자 단말(300)은 해당 검사 대상자의 심혈관 상태를 관리하는 의사 또는 간호사 등의 의료 전문가 또는 의료 기관의 단말이 될 수 있다.

[0042]

상기 측정 디바이스(100)는 심전도 측정모듈(110)과, 초음파 측정모듈(120), 피부저항 측정모듈(130), 정보 입

출력부(140), 무선 통신부(150), 데이터 메모리(160) 및, 제어부(170)를 포함하여 구성된다.

[0043] 심전도 측정모듈(110)은 검사 대상자의 심장의 심박동 관련 전위차를 통해 심장 상태를 측정하기 위한 것으로, 검사 대상자의 심장 주변에 부착되어 심전도 측정값을 수집하는 심전도 전극(111)과, 심전도 전극(111)으로 일정 레벨의 전원을 공급함과 더불어, 심전도 전극(111)으로부터 제공되는 심전도 측정값을 가공하여 제어부(170)로 제공하는 심전도 구동회로(112)를 포함하여 구성된다.

[0044] 심전도 전극(111)은 적어도 두 개 이상으로 이루어지고, 검사대상자의 심장 주변에 용이하게 부착할 수 있는 패치 형태로 구성된다.

[0045] 심전도 구동회로(112)는 심전도 전극(111)으로 구동 전원을 인가함과 더불어, 심전도 전극(111)으로부터 제공되는 심전도 신호를 증폭하는 증폭기와, 증폭된 심전도 신호를 필터링하여 노이즈를 제거하는 필터, 필터링된 심전도 신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D변환기 및, 디지털 변환된 심전도 데이터를 추출하여 제어부(140)로 제공하는 데이터 추출부를 포함하여 구성된다.

[0046] 초음파 측정모듈(120)은 검사대상자의 폐혈관을 통해 흐르는 혈류량을 측정하기 위한 것으로, 폐혈관을 향해 초음파를 송출함과 더불어, 송출된 초음파에 의해 반사되는 도플러 신호를 수신하는 초음파 프로브(121)와, 초음파 프로브(121)로 일정 대역, 예컨대 2MHz의 주파수를 공급함과 더불어 초음파 프로브(121)로부터 제공되는 도플러 신호로부터 변위값을 추출하여 제어부(170)로 제공하는 초음파 구동회로(122)를 포함하여 구성된다. 여기서, 초음파 프로브(121)는 패치 형태로 이루어지는 것도 가능하다.

[0047] 이때, 사용자는 초음파 프로브(121)를 통해 검사 대상자의 폐혈관 부분을 향해 일정 주파수의 초음파를 송출하고, 초음파 프로브(121)를 이동시키면서 폐 혈관과 혈관을 둘러싸는 공기로 채워진 허파꽈리 사이의 경계로부터 유도되는 반사 초음파의 도플러 신호를 초음파 구동회로(122)로 제공할 수 있다.

[0048] 초음파 구동회로(122)는 초음파 프로브(121)를 통해 검사대상자의 폐혈관을 향해 초음파를 송출함과 더불어, 반사되는 도플러 신호를 수신하여 증폭하는 증폭기와, 증폭된 도플러 신호를 필터링하여 노이즈를 제거하는 필터, 필터링된 도플러 신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D변환기 및, 디지털 변환된 도플러 신호로부터 변위값을 추출하여 제어부(140)로 제공하는 데이터 추출부를 포함하여 구성된다.

[0049] 피부저항 측정모듈(130)은 검사 대상자의 자율신경계 상태를 측정하기 위한 것으로, 심장 주변 상태에 대응하는 피부저항값을 수집하는 피부저항 전극(131)과, 이 피부저항 전극(131)으로 일정 전류를 제공함과 더불어, 이에 대응하여 피부저항 전극(131)으로부터 수신되는 피부저항 측정값을 제어부(140)로 제공하는 피부저항 구동회로(132)를 포함하여 구성된다.

[0050] 피부저항 전극(131)은 패치 형태의 음 전극과 양 전극의 2개 전극으로 이루어질 수 있으며, 음 전극과 양 전극 사이에 흐르는 신체의 피부저항에 대응하여 피부저항 구동회로(132)로 인가되는 피부저항 전류값이 달라진다. 이때, 피부저항 전극(131)은 심장에 해당하는 신체 부위 중 하나인 명치 부분에 부착될 수 있다.

[0051] 피부저항 구동회로(132)는 피부저항 전극(131)으로 일정 레벨, 예컨대 $200\mu\text{A}$ 의 구동 전류를 인가함과 더불어, 피부저항 전극(131)으로부터 제공되는 피부저항 신호를 증폭하는 증폭기와, 증폭된 피부저항 신호를 필터링하여 노이즈를 제거하는 필터, 필터링된 피부저항 신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D변환기를 포함하여 구성된다.

[0052] 정보 입출력부(140)는 측정 디바이스(100)의 동작 상태를 온/오프 설정하기 위한 전원 버튼을 포함하여 심폐혈관 모니터링을 위한 정보 입력을 위한 정보 입력수단과, 측정 디바이스(100)의 현재 동작 상태(전원 온/오프)를 표시 출력하기 위한 전원 표시부를 포함하여 심폐혈관 모니터링을 위한 정보 출력을 위한 정보 출력수단으로 구성된다. 예컨대, 사용자는 정보 입력수단을 통해 검사 측정 시작 시점을 설정할 수 있다.

[0053] 무선 통신부(150)는 사용자 단말(200)과 무선 통신, 보다 상세하게는 근거리 무선통신을 수행한다.

[0054] 데이터 메모리(160)는 해당 측정 디바이스(100)의 고유 식별정보와, 기준 심전도 파형과, 기준 도플러 변위 파형 및, 기준 피부저항 파형으로 이루어지는 기준 파형을 포함하는 심폐혈관 모니터링을 위한 정보가 저장된다.

[0055] 제어부(170)는 심전도 측정모듈(110)과, 초음파 측정모듈(120) 및, 피부저항 측정모듈(130)로부터 제공되는 심전도 데이터와 도플러 변위값 및 피부저항값을 분석하여 검사 대상자의 심폐혈관 관련 진단 데이터를 각각 생성하고, 이를 무선 통신모듈(150)을 통해 사용자 단말(200)로 전송한다.

[0057] 도2는 도1에 도시된 제어부(170)의 주요 기능을 모듈화하여 나타낸 것으로, 심전도 분석모듈(171)과, 초음파

분석모듈(172) 및, 피부저항 분석모듈(173)을 포함하여 구성된다.

[0058] 심전도 분석모듈(171)은 심전도 측정모듈(110)로부터 수신된 심전도 데이터를 근거로 심전도 과형을 생성하고, 현재 생성된 심전도 과형과 기 등록된 기준 심전도 과형을 통해 R파(피크치)가 나타난 주기를 비교하여 심박수 이상 여부를 판단한다. 예컨대, 심전도 분석모듈(230)은 일정 주기 동안 현재 생성된 심전도 과형에서 나타난 R파 간 시간과, 기준 심전도 과형의 R간 시간을 비교하여 심박수 이상 여부를 판단할 수 있다. 심전도 분석모듈(171)은 빈맥/서맥/부정맥인 경우 비정상 진단데이터를 생성한다.

[0059] 초음파 분석모듈(172)은 초음파 측정모듈(120)로부터 수신된 도플러 신호에 따른 과형, 즉 초음파 과형을 생성하고, 현재 생성된 초음파 과형과 기 등록된 기준 초음파 과형을 비교하여 초음파 분석 결과를 산출한다. 이때, 초음파 분석모듈(240)은 과형의 피크치값을 비교하여 혈류량 이상 여부를 판단할 수 있다. 예컨대, 초음파 과형의 피크치가 기준 초음파 과형의 피크치보다 일정 레벨 이상 큰 경우 폐혈관내 체액 즉, 혈류량이 비정상적으로 증가한 것으로 판단하여 비정상 진단데이터를 생성한다.

[0060] 피부저항 분석모듈(173)은 피부저항 측정모듈(130)로부터 수신된 피부 저항값을 근거로 피부저항 과형을 생성하고, 현재 생성된 피부저항 과형과 기 등록된 기준 피부저항 과형을 비교하여 피부저항 분석 결과를 산출한다.

[0061] 인체의 생체전기 검사법은 인체를 하나의 전기적 특성을 지닌 회로로 인식하고 정전류 혹은 정전압을 흘렸을 때 피부 저항치와 전도도를 검출하여 생리적, 병리적 특성을 살피는 검사방법으로, 전도도는 피부전기전류량에 비례하고 피부저항에 반비례한다.

[0062] 이때, 피부저항 분석모듈(173)은 과형의 면적을 비교하여 자율신경계 이상 여부를 산출한다. 예컨대, 피부저항 분석모듈(173)은 일정 주기의 피부저항 과형에 의해 둘러싸인 면적이 기준 피부저항 과형에 의해 둘러싸인 면적보다 일정 레벨 이상 큰 경우, 피부저항수치가 증가한 것으로 판단하여 비정상 진단데이터를 생성한다.

[0063] 또한, 상기 피부저항 분석모듈(173)은 디지털 변환된 피부저항 신호로부터 스트레스 지수를 추출하고, 스트레스 지수를 근거로 피부저항에 대한 정상 또는 비정상의 진단데이터를 생성할 수 있다. 이때, 데이터 메모리(160)에는 스트레스 지수별 피부저항값 범위가 미리 저장되고, 피부저항 분석모듈(173)은 데이터 메모리(160)에서 피부저항값이 속하는 범위에 해당하는 스트레스 지수를 추출한다.

[0064] 도3에는 심전도와 초음파 및 피부저항에 대한 정상 과형과 비정상 과형이 예시되어 있다. 도3에서 심전도에 대해서는 정상 과형보다 R파(피크치) 주기가 짧은 빈맥상태의 비정상 과형으로 도시되어 있고, 초음파에 대해서는 정상 과형보다 피크치가 큰 혈류량 증가 상태의 비정상 과형으로 도시되어 있으며, 피부저항에 대해서는 정상 과형보다 과형에 의해 형성된 면적이 큰 피부저항 수치 증가 상태의 비정상 과형이 도시되어 있다.

[0065] 한편, 사용자 단말(200)은 심폐혈관 모니터링 어플리케이션이 설치되고, 이 어플리케이션의 실행에 따라 상기 측정 디바이스(100)와 무선 통신을 수행함과 더불어, 측정 디바이스(100)로부터 제공되는 측정정보를 근거로 사용자의 심폐혈관 상태를 결정한다.

[0067] 사용자 단말(200)에 설치되는 심폐혈관 모니터링 어플리케이션은 무선통신 처리모듈(210)과, 관리모듈(220) 및, 상태 결정모듈(230)을 포함하여 구성된다.

[0068] 무선통신 처리모듈(210)은 등록된 측정 디바이스(100) 및 등록된 진료자 단말(300)과의 무선 통신을 수행하여 심폐혈관 상태 관련 각종 정보를 무선 송수신한다.

[0069] 관리모듈(220)은 측정 디바이스(100)와 진료 단말(300) 및, 사용자 정보에 대한 등록처리를 수행한다. 이때, 관리모듈(220)은 사용자에 의해 설정된 사용자 식별정보에 대하여 상기 측정 디바이스(100)로부터 제공되는 측정 정보를 저장한다. 즉, 사용자는 측정 디바이스(100)를 통해 서로 다른 다수의 사용자에 대한 측정 정보를 수집할 수 있다.

[0070] 상태 결정모듈(230)은 상기 측정 디바이스(100)로부터 서로 다른 검사종류별 진단 데이터를 이용하여 적어도 두 개 이상의 진단데이터가 비정상인 경우, 해당 검사대상자의 심폐혈관 상태에 이상이 있는 것으로 결정할 수 있다. 예컨대, 심전도와 초음파 및 피부저항 진단 데이터 중 하나의 진단 데이터만이 비정상인 경우, 해당 진단데이터는 클리어시키고, 이에 대한 알람 제공을 수행하지 않는다.

[0071] 또한, 상태 결정모듈(230)은 두 개 이상의 진단 데이터가 비정상인 경우, 사용자 단말(200)의 표시수단(미도시)을 통해 심폐혈관이 이상 상태임을 표시 출력하고, 3개 모두의 진단 데이터가 비정상인 경우에는 무선통신모듈(210)을 통해 사용자 식별정보와 함께 해당 심폐혈관 비정상 상태정보를 기 등록된 진료자 단말(300)로 전송

한다.

[0072]

[0073] 이어, 상기한 구성으로 된 심폐혈관 모니터링 장치의 동작을 도5에 도시된 흐름도를 참조하여 설명한다.

[0074]

먼저, 사용자 단말(200)은 심폐혈관 모니터링을 위한 어플리케이션이 설치되어 실행되고, 측정 디바이스(100)의 식별정보와 진료 단말(300)의 통신 접속정보가 미리 등록된다. 이때, 측정 디바이스(100)의 식별정보는 측정 디바이스(100)의 전원 온(ON)시 사용자 단말(200)의 무선 통신 채널을 설정한 상태에서 사용자 단말(200)로 제공될 수 있다.

[0075]

그리고, 사용자는 측정 디바이스(100)의 심전도 전극(111)과, 피부저항 전극(131)을 심폐혈관 모니터링을 위한 검사자의 적절한 신체 위치에 부착함과 더불어, 초음파 프로브(120)를 검사 대상의 적절한 신체 위치에 배치한다. 예컨대 검사 대상자의 심장 주변에 2개의 심전도 전극(111)을 각각 부착하고, 검사자의 명치에 2개의 피부저항 전극(131)을 각각 부착하며, 검사자의 폐 위치에 초음파 프로브(120)를 배치시킨다. 이때, 검사 대상자는 사용자 단말(200)을 소지한 사용자 본인이 될 수도 있고, 다른 사람이 될 수도 있다.

[0076]

상기한 상태에서, 정보 입출력부(110)를 통해 입력되는 사용자의 검사 시작 요구를 근거로 심전도 측정모듈(110)과, 초음파 측정모듈(120) 및 피부저항 측정모듈(130)을 동시에 구동하여 심전도와 초음파 및 피부저항을 동시 측정한다(ST10). 이때, 정보 입출력부(110)를 통해 검사중임을 나타내는 알람, 예컨대 표시램프가 구동될 수 있다.

[0077]

측정 디바이스(100)는 심전도 전극(111)을 통해 생성된 심전도 측정값과 초음파 프로브(121)를 통해 수신된 도플러 신호를 근거로 추출된 변위값 및, 피부저항 전극(131)을 통해 생성된 피부저항 측정값을 각각 수집한다.

[0078]

측정 디바이스(100)는 수집된 심전도 측정값에 따라 생성된 심전도 파형의 R파 주기를 근거로 심전도 정상 또는 비정상의 심전도 진단 데이터를 생성하고, 도플러 신호에 의한 초음파 파형의 피크치를 근거로 초음파 정상 또는 비정상의 초음파 진단 데이터를 생성하며, 피부저항 측정값에 따라 생성된 피부측정 파형의 피크치를 근거로 피부저항 정상 또는 비정상의 진단 데이터를 생성하고, 이를 사용자 단말(200)로 제공한다(ST20, ST30).

[0079]

사용자 단말(200)은 비정상 진단 데이터의 개수가 1개 이하인지를 판단하여 비정상 진단 데이터가 1개 이하인 경우, 해당 진단 데이터를 클리어시킨다(ST40, ST50).

[0080]

또한, 사용자 단말(200)은 비정상 진단 데이터의 개수가 1개를 초과하는 경우, 사용자 단말(200)을 통해 심폐혈관 상태가 비정상 상태임을 표시 출력한다(ST60).

[0081]

또한, 사용자 단말(200)은 비정상 진단 데이터의 개수가 3개인지를 판단하여, 비정상 진단 데이터가 3개인 경우, 검사 대상자의 개인 정보, 예컨대 이름, 주민번호, 연락처, 진료카드번호 중 적어도 하나 이상으로 이루어지는 개인식별정보와 심폐혈관 비정상정보를 포함하는 심폐혈관 비정상 알림정보를 기 등록된 진료 단말(300)로 제공한다(ST70, ST80).

[0082]

즉, 본 발명은 심폐혈관의 상태와 관련이 있는 서로 다른 측정값 중 적어도 둘 이상의 측정값에 이상 소견이 있는 경우에만, 심폐혈관에 이상이 있는 것으로 판단함으로써, 심폐혈관 모니터링 결과에 대한 신뢰성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0084]

한편, 본 발명에 있어서 상기 측정 디바이스(100)는 3개 검사 종류에 대해 모두 비정상 진단데이터가 생성된 경우, 해당 모든 검사 종류 즉, 심전도와 초음파 및 피부저항 측정데이터를 사용자 단말(200)로 제공하고, 사용자 단말(200)은 이를 진료자 단말(300)로 제공하도록 실시하는 것도 가능하다.

[0085]

이때, 측정 디바이스(100)는 3개의 모든 검사 종류에 대해 비정상 진단 데이터가 생성된 경우, 해당 각 측정 데이터를 데이터 메모리(160)에 저장하고, 사용자 단말(200)로부터의 측정 데이터 요구에 대응하여 해당 측정 데이터를 전송하도록 실시할 수 있다. 이 경우, 사용자 단말(200)은 일정 횟수 이상 또는 일정 시간 이상 연속적으로 모든 검사 종류에 대해 비정상 진단 데이터에 수신된 경우에 한하여 측정 디바이스(100)로 측정 데이터를 요구할 수 있을 것이다.

[0087]

또한, 일반적으로 심전도나 초음파 및 피부저항값은 측정 대상자의 신체 활동 상태에 따라 달라질 수 있는 바, 이에 대한 측정 결과를 보정하여 상태를 분석할 필요가 있다. 예컨대, 측정 대상자가 운동 후이거나, 자기 전, 기상 후 등의 신체 활동 상태에 따라 정상 범위로 판단하기 위한 기준 심전도나 혈류량 및 피부저항값이 달라진

다.

[0088] 이에, 본 발명에 있어서는 도6에 도시된 바와 같이 상기 초음파 측정모듈(120)은 메인 초음파 패치(121M)와, 보조 초음파 패치(121S)를 구비하여 구성되고, 이 두 초음파 패치간의 혈류량 차이를 근거로 신체 상태를 판단할 수 있다. 그리고, 초음파 구동회로(122)는 메인 초음파 패치(121M)와 보조 초음파 패치(121S)를 각각 제어하여 각각의 도플러 신호 즉, 메인 도플러 신호와 보조 도플러 신호를 수신처리하여 제어부(170)로 제공한다.

[0089] 이때, 메인 초음파 패치(121M)와 보조 초음파 패치(121S)는 검사 대상자의 폐혈관 위치에 부착되면서, 서로 다른 신호 크기나 다른 주파수의 초음파를 송출함과 더불어, 해당 초음파에 대응하여 수신되는 도플러 변위값을 측정하도록 구성하며, 진단 데이터는 메인 초음파 패치(121M)로부터 얻어진 도플러 변위값을 이용한다.

[0090] 즉, 메인 초음파 패치(121M)와 보조 초음파 패치(121S)간의 혈류량 차이값 범위를 근거로 신체 상태를 구분하고, 각 신체 상태에 대응하여 측정된 심전도와 혈류량 및 피부저항에 대한 보정 가중치를 서로 다르게 미리 설정할 수 있다. 예컨대, 제1 혈류량 차이값 범위에 대응되는 운동 후 일정 시간 이내의 신체 상태는 평상시 신체 상태에 비해 심박수가 증가하고, 혈류량이 상승하며, 체온 상승으로 인해 피부 저항치가 증가하므로, 이를 고려하여 심전도 주기에 대한 보정 가중치 0.9, 혈류량 보정 가중치 0.8, 피부저항 보정 가중치 0.9를 적용하여 측정값을 보정할 수 있다. 즉, 측정된 심전도 주기에 0.9를 곱 연산하여 심전도 주기를 산출하고, 혈류량 피크치에 0.9을 곱 연산하여 혈류량 값을 산출하며, 피부저항 피크치에 0.9를 곱 연산하여 피부저항값을 산출한다.

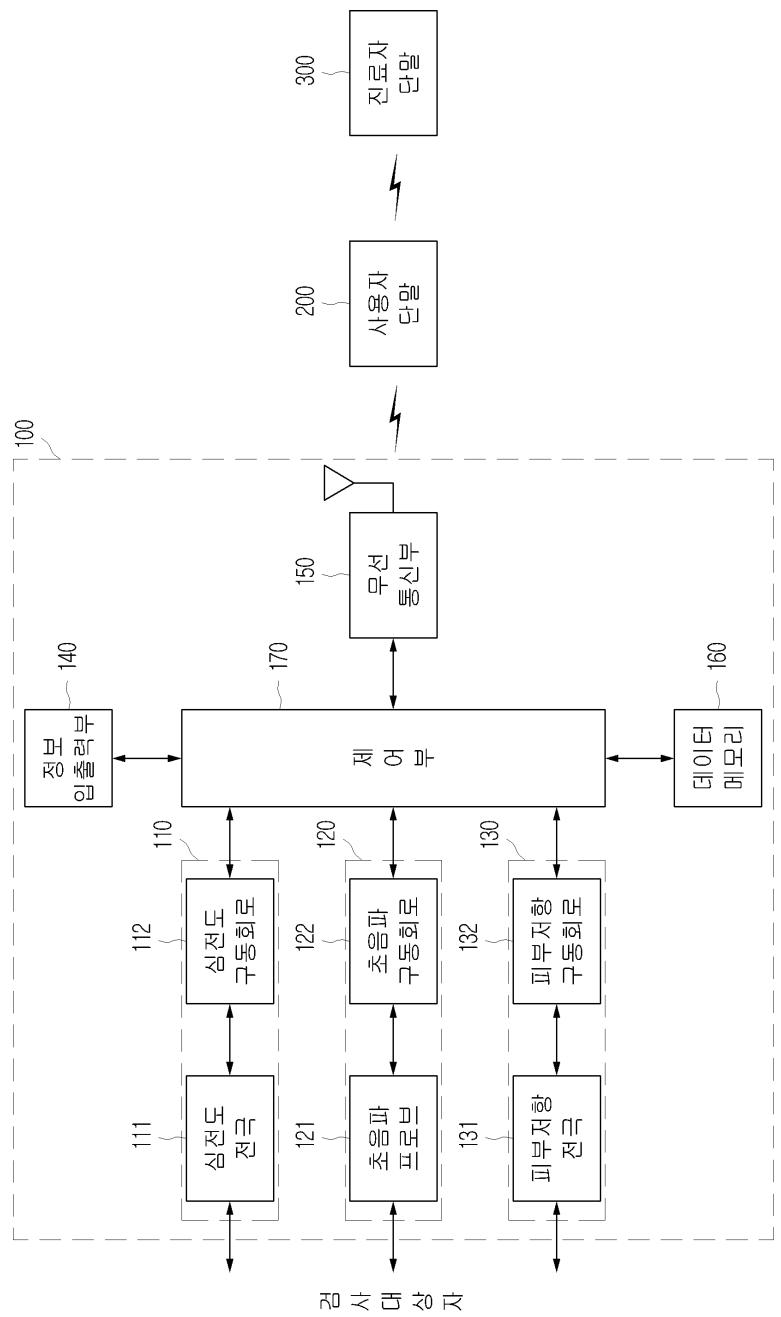
[0091] 이 경우, 데이터 메모리(160)에는 메인 초음파 패치(121M)에 대응되는 제1 도플러 변위파형과, 보조 초음파 패치(121S)에 대응되는 제2 도플러 변위파형간의 차이값 범위에 대응되는 신체 상태 및, 이에 대응되는 각 검사 종류별 보정값이 미리 저장된다.

부호의 설명

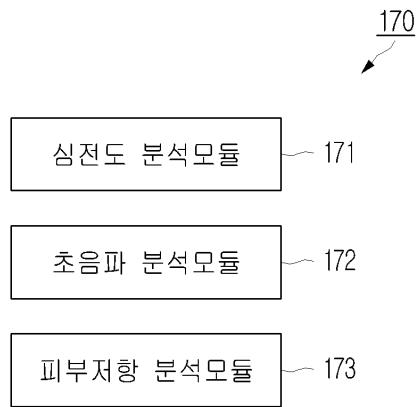
[0093] 100 : 측정 디바이스, 200 : 사용자 단말,
 300 : 진료자 단말,
 110 : 심전도 측정모듈, 120 : 초음파 측정모듈,
 130 : 피부저항 측정모듈, 140 : 정보 입출력부,
 150 : 무선 통신부, 160 : 데이터 메모리,
 170 : 제어부.

도면

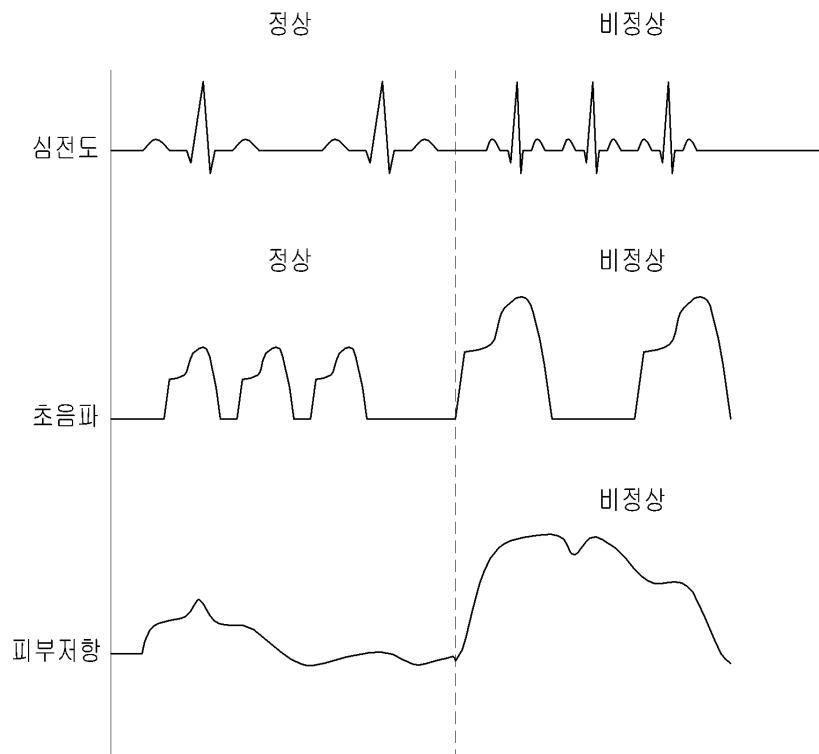
도면1

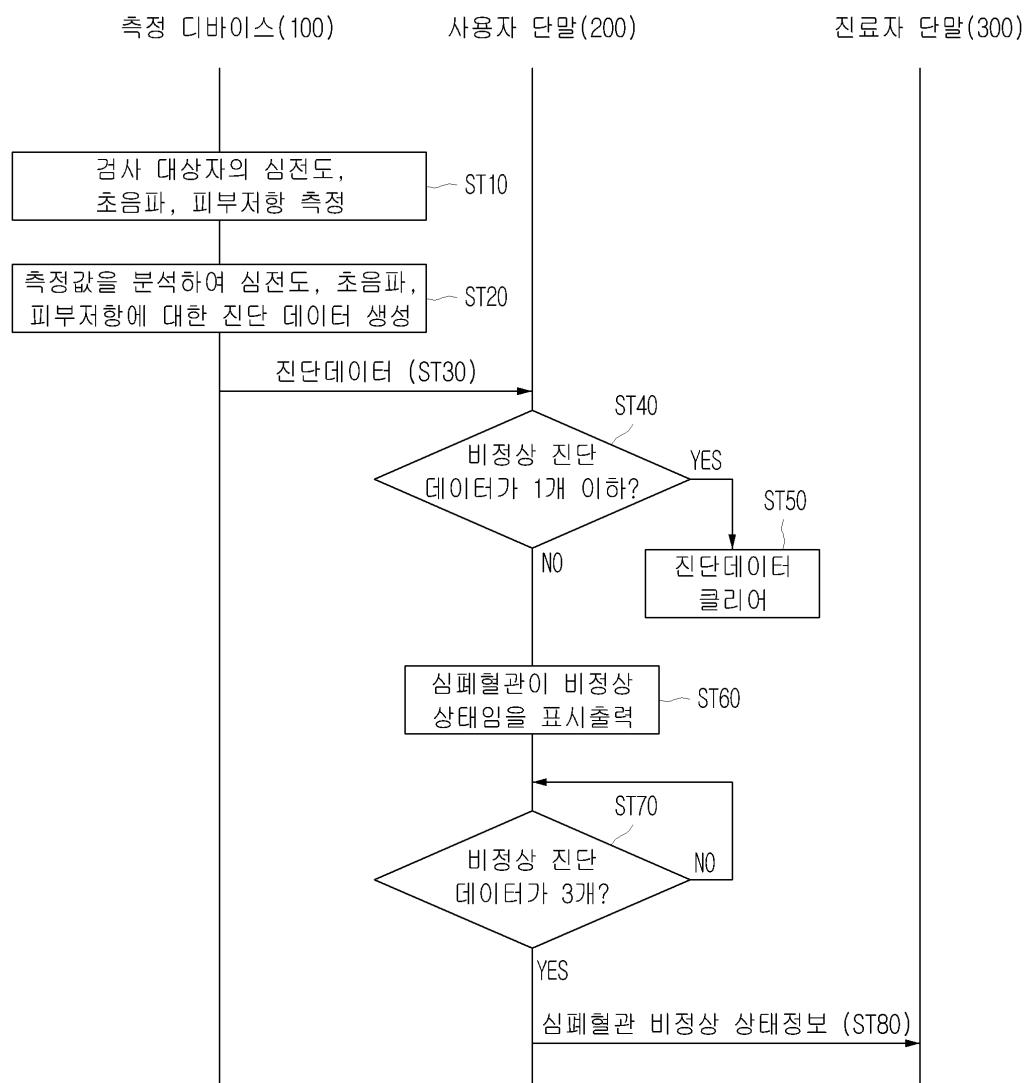


도면2

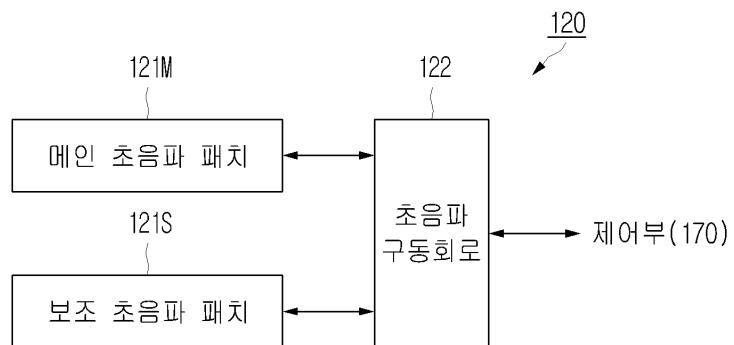


도면3



도면4**도면5**

도면6



专利名称(译)	心血管监测系统		
公开(公告)号	KR101879634B1	公开(公告)日	2018-07-18
申请号	KR1020180008674	申请日	2018-01-24
[标]发明人	YOON JOUNG HWAN 윤정환		
发明人	윤정환		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0456 A61B5/053 A61B8/08		
CPC分类号	A61B5/0002 A61B5/0456 A61B8/0891 A61B5/0531 A61B5/7275 A61B5/746 A61B5/7225 A61B5/742 A61B8/488		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及通过心电图和超声波同时测量肺血管内部的频率位移和与测试对象的近心接触的皮肤电阻，预定参考测量值测试种类的每个测量值的不同力，以及它所比较的技术，并以这种方式更准确地确定心肺血管状态，并向用户显示。根据本发明的心肺血管监测系统与测试对象的心脏位置接触，并且心电图测量模块获得关于心率的心电图测量数据，超声测量模块获得多普勒位移数据，其发送超声肺血测试对象的血管对应于血流并被反射，并且包括皮肤电阻测量模块。将从每个测量模块提供的测量数据与已经登记的参考波形和关于的常态的诊断数据进行比较分别制作心电图和超声检查及皮肤电阻检查或异常测量装置，通过用户终端和无线通信以及心肺血管监测应用提供各测试类诊断数据测量装置和无线通信执行。在根据测量装置超声诊断数据和皮肤电阻诊断数据提供的心电图诊断数据中的异常诊断数据是2或更多的情况下，它显示并输出心肺血管状态是异常的。使皮肤电阻测量模块与测试对象的近心接触，并获得对应于自主神经系统状态的皮肤电阻测量数据。在异常的诊断数据为3的情况下，其形成的每个人包括提供相应的测试对象信息的用户终端和包括心肺血管异常信息的心肺血管异常通知信息到已经注册的医疗考官终端。

