



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월19일

(11) 등록번호 10-2078703

(24) 등록일자 2020년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/0402 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/04 (2006.01) G16H 50/20 (2018.01)

(52) CPC특허분류
A61B 5/0402 (2013.01)
A61B 5/04012 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0088756

(22) 출원일자 2019년07월23일

심사청구일자 2019년07월23일

(56) 선행기술조사문헌
US20150164349 A1

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

이재용

경기도 부천시 석천로112번길 72, 501호 (중동, 풍남아파트)

(72) 발명자

이재용

경기도 부천시 석천로112번길 72, 501호 (중동, 풍남아파트)

(74) 대리인

유철현

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 변정아

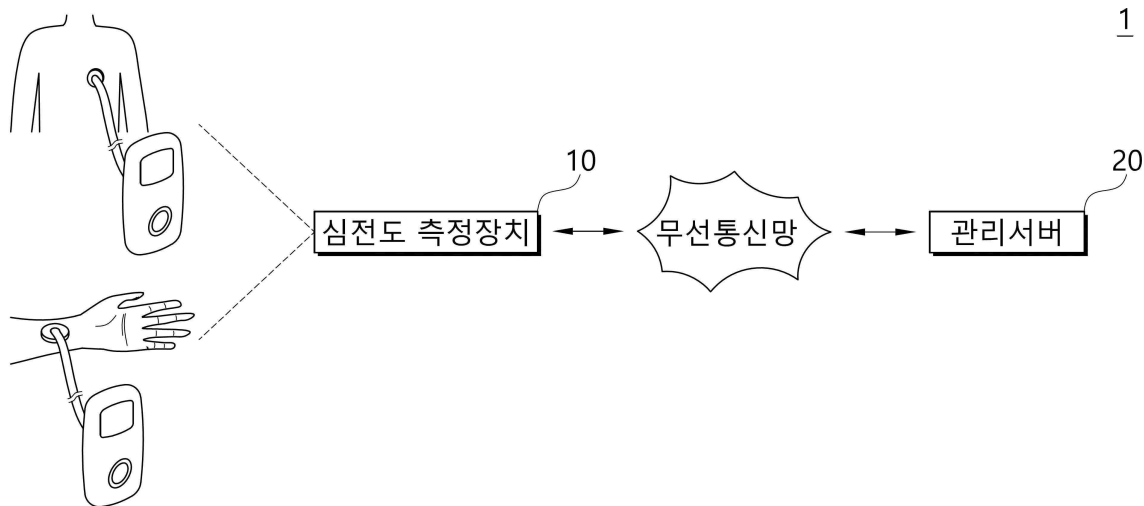
(54) 발명의 명칭 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템 및 그 방법

(57) 요약

싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템 및 그 방법이 제공된다. 상기 방법은 심전도 측정 장치 및 관리서버를 포함하는 심전도 측정 시스템에서의 심전도 측정 방법으로서, 상기 심전도 측정장치는 상기 관리서버로부터 싱글리드 데이터와 12리드 데이터가 매칭되어 생성된 심전도 데이터 및

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



상기 12리드 데이터에 대응되는 심장 질병 데이터가 포함된 심전도 표준 데이터를 수신받는 단계; 상기 심전도 측정장치는 싱글리드 측정 데이터를 생성하는 단계; 상기 심전도 측정장치는 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 심전도 결과 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 심전도 측정장치는 상기 관리서버로 상기 심전도 결과 데이터를 전송하는 단계;를 포함하되, 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 단계는, 상기 심전도 측정장치가 상기 심전도 데이터를 기준으로 상기 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 싱글리드 심전도 데이터를 생성하는 단계; 상기 심전도 측정장치가 상기 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 상기 심장 질병 데이터에 대응하는 심장의 질병 유무가 판단된 판독 결과 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 심전도 측정장치가 상기 싱글리드 심전도 데이터와 상기 판독 결과 데이터가 포함된 상기 심전도 결과 데이터를 출력하는 단계;를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/7235 (2013.01)

G16H 50/20 (2018.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20190117100 A1

JP2015512754 A

JP2018532436 A

KR1020050119890 A

US06119035 A

US20010027270 A1

US20190090769 A1

명세서

청구범위

청구항 1

심전도 측정 장치 및 관리서버를 포함하는 심전도 측정 시스템에서의 심전도 측정 방법으로서,
 상기 심전도 측정장치는 상기 관리서버로부터 싱글리드 데이터와 12리드 데이터가 매칭되어 생성된 심전도 데이터 및 상기 12리드 데이터에 대응되는 심장 질병 데이터가 포함된 심전도 표준 데이터를 수신받는 단계;
 상기 심전도 측정장치는 싱글리드 측정 데이터를 생성하는 단계;
 상기 심전도 측정장치는 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 심전도 결과 데이터를 생성하는 단계; 및
 상기 심전도 측정장치는 상기 관리서버로 상기 심전도 결과 데이터를 전송하는 단계;를 포함하되,
 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 단계는,
 상기 심전도 측정장치가 상기 심전도 데이터를 기준으로 상기 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 싱글리드 심전도 데이터를 생성하는 단계;
 상기 심전도 측정장치가 상기 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 상기 심장 질병 데이터에 대응하는 심장의 질병 유무가 판단된 판독 결과 데이터를 생성하는 단계; 및
 상기 심전도 측정장치가 상기 싱글리드 심전도 데이터와 상기 판독 결과 데이터가 포함된 상기 심전도 결과 데이터를 출력하는 단계;를 포함하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 싱글리드 심전도 데이터를 생성하는 단계는,
 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 상기 12리드 데이터의 특징을 추출하여 상기 싱글리드 심전도 데이터를 생성하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 관리서버가 상기 심전도 표준 데이터를 생성하는 단계;를 포함하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 관리서버가 상기 12리드 데이터 및 상기 12리드 데이터에 대응되는 상기 심장 질병 데이터를 수신하는 단계;
 상기 관리서버가 상기 12리드 데이터에 대응되는 상기 싱글리드 데이터를 수신하는 단계;
 상기 관리서버가 상기 12리드 데이터와 상기 싱글리드 데이터를 매칭시켜 상기 심전도 데이터를 생성하는 단계;
 상기 관리서버가 상기 심장 질병 데이터 중 상기 12리드 데이터에 대응하는 상기 심장 질병 데이터를 추출하는 단계; 및
 상기 관리서버가 상기 심전도 데이터 및 상기 심전도 데이터에 대응하는 상기 심장 질병 데이터가 포함된 상기 심전도 표준 데이터를 생성하는 단계;를 포함하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판

단하는 심전도 측정 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 심전도 데이터를 생성하는 단계는,

상기 관리서버가 상기 12리드 데이터의 전극 파형을 분석하는 단계;

상기 관리서버가 상기 싱글리드 데이터의 전극 파형을 분석하는 단계;

상기 관리서버가 상기 12리드 데이터의 전극 파형과 상기 싱글리드 데이터의 전극 파형을 매칭시키는 단계; 및

상기 관리서버가 상기 12리드 데이터와 상기 싱글리드 데이터의 공통된 전극 파형을 추출하여 상기 심전도 데이터를 생성하는 단계;를 포함하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 관리서버는 상기 심전도 측정장치로부터 상기 싱글리드 측정 데이터를 수신받는 경우, 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 상기 심전도 결과 데이터를 생성하여 상기 심전도 측정장치로 전송하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 심장 질병 데이터는 상기 12리드 데이터의 전극 파형을 통해 확인할 수 있는 심장 질병 데이터를 포함하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 관리서버는 상기 심전도 결과 데이터를 상기 심전도 측정장치로부터 수신받아 상기 심전도 표준 데이터를 업데이트하는 단계;를 더 포함하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 단계는,

사용자의 심장정보를 기초로 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법.

청구항 10

사용자의 신체에 직접 접촉되어 상기 사용자로부터 싱글리드 측정 데이터를 획득하는 구동부; 및

싱글리드 데이터와 12리드 데이터가 매칭되어 생성된 심전도 데이터 및 상기 12리드 데이터에 대응되는 심장 질병 데이터가 포함된 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 상기 사용자의 심장의 질환을 판단하여 심전도 결과 데이터를 출력하는 본체부;를 포함하는 심전도 측정장치를 포함하되,

상기 본체부는, 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 상기 12리드 데이터를 추출하여 싱글리드 심전도 데이터를 생성하고, 상기 싱글리드 심전도 데이터에 대응하는 심장 질병 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하여 상기 판단결과가 포함된 판독 결과 데이터를 생성하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 심전도 표준 데이터를 생성하고, 상기 심전도 측정장치로부터 상기 싱글리드 측정 데이터를 수신받는 경우, 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터를 이용하여 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 관리서버;를 포함하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 심전도 측정장치로부터 상기 싱글리드 측정 데이터를 수신받고, 상기 관리서버로부터 상기 심전도 표준 데이터를 수신받는 경우, 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터를 이용하여 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 사용자 단말기;를 더 포함하는, 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템.

청구항 13

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제1항의 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 심전도 표준 데이터를 학습하여 사용자로부터 획득한 싱글리드 측정 데이터로부터 사용자의 심장의 질병 유무를 판단할 수 있는 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 심전도(Electrocardiogram: ECG) 시스템은 환자의 심장의 전기적 활동을 모니터링한다. 심전도 시스템은 환자의 심장 상태를 편리하게 진단할 수 있는 유용한 장치이다. 심전계는 사용 목적에 따라 여러 종류로 분류할 수 있다. 가능한 많은 정보를 얻기 위한 병원용 심전계로는 10개의 습식전극(wet electrodes)을 사용하는 12 채널 심전계가 표준으로 사용된다. 측정된 심전도는 심방의 탈분극에 의해 발생하는 P파, 심실의 탈분극에 의해 발생하는 QRS 콤플렉스(complex), 심실의 재분극에 의한 T파로 크게 세가지로 구성될 수 있다. ECG 분석은 환자의 심장 기능의 연구 및 상기 심장의 장애를 식별을 위해 잘 확립된 방법이다. 의사들은 수십 년 동안 환자의 심장 활동을 모니터링하기 위해 ECG 시스템을 사용해왔다. 현재, 환자의 심장의 전기적 활동을 모니터링하고 환자가 겪고 있는 심장의 질병의 유형을 식별하기 위해 ECG 신호를 분석하는 몇몇의 다른 시스템들이 있다. 이러한 시스템들이 적용된 휴대 가능한 심전도 측정장치가 개발되고 있다. 하지만, 이와 같은 휴대 가능한 심전도 측정 장치는 한국 등록 특허 제10-1432813호(2014.08.14)와 같이 단일 전극을 이용하여 심전도를 측정함으로써, 다양한 심장 질병을 확인하지 못할 수 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 12리드 데이터와 싱글리드 데이터가 매칭되어 생성된 심전도 표준 데이터를 학습하여 사용자로부터 획득한 싱글리드 측정 데이터로부터 12리드 데이터의 특징을 추출하여 심장의 질병 유무를 판단할 수 있는 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 사용자의 다양성, 편의성 및 신뢰성을 고려하여, 휴대 사용이 가능한 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 딥러닝을 이용하여 심전도 표준 데이터를 생성하여 학습함으로써, 싱글리드

측정 데이터로부터 12리드 데이터의 특징을 추출하여 심장의 질병 유무를 판단할 수 있는 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 심전도 측정장치와 통신 가능한 별도의 스마트 기기를 이용하여 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법은, 심전도 측정 장치 및 관리서버를 포함하는 심전도 측정 시스템에서의 심전도 측정 방법으로서, 상기 심전도 측정장치는 상기 관리서버로부터 싱글리드 데이터와 12리드 데이터가 매칭되어 생성된 심전도 데이터 및 상기 12리드 데이터에 대응되는 심장 질병 데이터가 포함된 심전도 표준 데이터를 수신받는 단계; 상기 심전도 측정장치는 싱글리드 측정 데이터를 생성하는 단계; 상기 심전도 측정장치는 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 심전도 측정장치는 상기 관리서버로 상기 심전도 결과 데이터를 전송하는 단계;를 포함하되, 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 단계는, 상기 심전도 측정장치가 상기 심전도 데이터를 기준으로 상기 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 싱글리드 심전도 데이터를 생성하는 단계; 상기 심전도 측정장치가 상기 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 상기 심장 질병 데이터에 대응하는 심장의 질병 유무가 판단된 판독 결과 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 심전도 측정장치가 상기 싱글리드 심전도 데이터와 상기 판독 결과 데이터가 포함된 상기 심전도 결과 데이터를 출력하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 싱글리드 심전도 데이터를 생성하는 단계는, 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 상기 12리드 데이터의 특징을 추출하여 상기 싱글리드 심전도 데이터를 생성할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 관리서버가 상기 심전도 표준 데이터를 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 관리서버가 상기 12리드 데이터 및 상기 12리드 데이터에 대응되는 상기 심장 질병 데이터를 수신하는 단계; 상기 관리서버가 상기 12리드 데이터에 대응되는 상기 싱글리드 데이터를 수신하는 단계; 상기 관리서버가 상기 12리드 데이터와 상기 싱글리드 데이터를 매칭시켜 상기 심전도 데이터를 생성하는 단계; 상기 관리서버가 상기 심장 질병 데이터 중 상기 12리드 데이터에 대응하는 상기 심장 질병 데이터를 추출하는 단계; 및 상기 관리서버가 상기 심전도 데이터 및 상기 심전도 데이터에 대응하는 상기 심장 질병 데이터가 포함된 상기 심전도 표준 데이터를 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 심전도 데이터를 생성하는 단계는, 상기 관리서버가 상기 12리드 데이터의 전극 파형을 분석하는 단계; 상기 관리서버가 상기 싱글리드 데이터의 전극 파형을 분석하는 단계; 상기 관리서버가 상기 12리드 데이터의 전극 파형과 상기 싱글리드 데이터의 전극 파형을 매칭시키는 단계; 및 상기 관리서버가 상기 12리드 데이터와 상기 싱글리드 데이터의 공통된 전극 파형을 추출하여 상기 심전도 데이터를 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 관리서버는 상기 심전도 측정장치로부터 상기 싱글리드 측정 데이터를 수신받는 경우, 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 상기 심전도 결과 데이터를 생성하여 상기 심전도 측정장치로 전송할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 심장 질병 데이터는 상기 12리드 데이터의 전극 파형을 통해 확인할 수 있는 심장 질병 데이터를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 관리서버는 상기 심전도 결과 데이터를 상기 심전도 측정장치로부터 수신받아 상기 심전도 표준 데이터를 업데이트하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 단계는, 사용자의 심장정보를 기초로 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 상기 심전도 결과 데이터를 생성할 수 있다.

[0017] 또한, 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템은, 사용자의 신체에 직접 접촉되어 상기 사용자로부터 싱글리드 측정 데이터를 획득하는 구동부; 및 싱글리드 데이터와 12리드 데이터가 매칭되어 생성된 심전도 데이터 및 상

기 12리드 데이터에 대응되는 심장 질병 데이터가 포함된 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 상기 사용자의 심장의 질환을 판단하여 심전도 결과 데이터를 출력하는 본체부;를 포함하는 심전도 측정장치를 포함하되, 상기 본체부는, 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터로부터 상기 12리드 데이터를 추출하여 싱글리드 심전도 데이터를 생성하고, 상기 싱글리드 심전도 데이터에 대응하는 심장 질병 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하여 상기 판단결과가 포함된 판독 결과 데이터를 생성할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 심전도 표준 데이터를 생성하고, 상기 심전도 측정장치로부터 상기 싱글리드 측정 데이터를 수신받는 경우, 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터를 이용하여 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 관리서버;를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 심전도 측정장치로부터 상기 싱글리드 측정 데이터를 수신받고, 상기 관리서버로부터 상기 심전도 표준 데이터를 수신받는 경우, 상기 심전도 표준 데이터를 학습하여 상기 싱글리드 측정 데이터를 이용하여 상기 심전도 결과 데이터를 생성하는 사용자 단말기;를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 프로그램은 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 상기 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장된다.

[0021] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 1개의 심전도 리드를 이용하여 12개의 심전도 리드에서 얻을 수 있는 심전도 결과 데이터를 추출함으로써, 심장의 질병 유무를 정확하게 판단할 수 있어서 사용자에게 신뢰감을 줄 수 있다.

[0023] 본 발명에 따르면, 12리드 데이터와 싱글리드 데이터가 매칭되어 생성된 심전도 표준 데이터를 학습하여 심전도 결과 데이터를 생성함으로써, 심장의 질병 유무를 더욱 정확하게 판단할 수 있어서 사용자에게 신뢰감을 줄 수 있다.

[0024] 본 발명에 따르면, 상기 심전도 측정 장치는 휴대 가능함으로써, 시간 및 장소에 상관없이 사용자의 편의성을 높이면서 싱글리드 심전도 데이터를 획득하여 심장의 질병 유무를 정확하게 판단할 수 있음으로써, 사용자의 다양성을 존중하면서 편의성 및 신뢰성을 높일 수 있다.

[0025] 본 발명에 따르면, 상기 심전도 측정 장치에 충전 가능한 내장형 전원장치를 구비함으로써, 불필요한 배터리의 낭비를 방지함과 동시에 일반 휴대 단말기 충전기로 충전이 가능하며, 손쉽게 충전이 가능하고 별도의 충전기를 구입하지 않아도 되어 경제적이다.

[0026] 본 발명에 따르면, 사용자의 정보를 기초로하여 심전도 표준 데이터를 학습하여 심전도 결과 데이터를 생성함으로써, 사용자의 질병 상태를 더욱 빠르게 판단할 수 있다.

[0027] 본 발명에 따르면, 사용자의 정보를 기초로하여 사용자에게 발병할 수 있는 심장 질병 데이터를 파악하여 심전도 표준 데이터를 학습하여 심전도 결과 데이터를 생성함으로써, 심장의 질병 유무를 더욱 정확하게 판단할 수 있어서 사용자에게 신뢰감을 줄 수 있다.

[0028] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템을 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 도 1에 도시된 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템의 상세 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 4 및 도 5는 도 3에 도시된 심전도 표준 데이터를 생성하는 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0031] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0032] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템을 설명하기 위한 개념도이고, 도 2는 도 1에 도시된 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템의 상세 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예인 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템(1)은 심전도 측정장치(10) 및 관리서버(20)를 포함할 수 있다.
- [0036] 여기서, 심전도 측정장치(10) 및 관리서버(20)는 무선통신망을 이용하여 실시간으로 동기화되어 데이터를 송수신할 수 있다. 무선통신망은 다양한 원거리 통신 방식이 지원될 수 있으며, 예를 들어 무선랜(Wireless LAN: WLAN), DLNA(Digital Living Network Alliance), 와이브로(Wireless Broadband: Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access: Wimax), GSM(Global System for Mobile communication), CDMA(Code Division Multi Access), CDMA2000(Code Division Multi Access 2000), EV-DO(Enhanced Voice-Data Optimized or Enhanced Voice-Data Only), WCDMA(Wideband CDMA), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), HSUPA(High Speed Uplink Packet Access), IEEE 802.16, 롱 텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE), LTEA(Long Term Evolution-Advanced), 광대역 무선 이동 통신 서비스(Wireless Mobile Broadband Service: WMBS), BLE(Bluetooth Low Energy), 지그비(Zigbee), RF(Radio Frequency), LoRa(Long Range) 등과 같은 다양한 통신 방식이 적용될 수 있으나 이에 한정되지 않으며 널리 알려진 다양한 무선통신 또는 이동통신 방식이 적용될 수도 있다.
- [0037] 심전도 측정장치(10)는 휴대 가능한 심전도 측정장치(10)로서, 본 개시에서 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application))을 이용하여 동작할 수 있으며, 이러한 응용 프로그램은 무선통신을 통해 외부 서버 또는 관리서버(20)로부터 다운로드 될 수 있다. 이와 같은 심전도 측정장치(10)는 패치형으로써, 1개의 심전도 리드를 이용하여 사용자의 가슴 또는 손목에 부착되어 사용자의 전극 파형을 획득할 수 있는 전자장치로 이루어질 수 있다. 이에 한정하지 않고, 전자장치는 신체로부터 전극 파형을 획득할 수 있는 웨어러블 장치

(wearable device) 예를 들어, 신체 착용형(예: 머리 착용형 장치, 팔찌, 발찌, 목걸이, 반지, 시계 등), 의류 일체형, 신체 부착형 또는 생체 이식형 중 적어도 하나일 수 있다.

[0038] 이와 같은 심전도 측정장치(10)는 도 2에 도시된 바와 같이, 본체부(12) 및 구동부(12)를 포함할 수 있다.

[0039] 본체부(12)는 통신모듈(120), 표시모듈(122), 저장모듈(124), 전원모듈(126) 및 제어모듈(128)을 포함할 수 있다.

[0040] 통신모듈(120)은 관리서버(20)로부터 심전도 표준 데이터를 수신하여 심전도 결과 데이터를 관리서버(20)로 전송할 수 있다. 또한, 통신모듈(120)은 싱글리드 측정 데이터를 관리서버(20)로 전송하는 경우, 관리서버(20)로부터 심전도 결과 데이터를 수신할 수 있다.

[0041] 여기서, 싱글리드 측정 데이터는 구동부(12)를 통해 획득된 데이터일 수 있다. 심전도 결과 데이터는 사용자의 심장의 질병 유무의 판독 결과 데이터와, 심전도 데이터를 이용하여 싱글리드 측정 데이터로부터 추출된 싱글리드 심전도 데이터를 포함할 수 있다. 심전도 표준 데이터는 싱글리드 데이터 및 12리드 데이터가 매칭되어 생성된 심전도 데이터와, 12리드 데이터 또는 심전도 데이터에 대응되는 심장 질병 데이터를 포함할 수 있다. 여기서, 심전도 표준 데이터는 심전도 결과 데이터에 대응하여 실시간으로 업데이트될 수 있다.

[0042] 이때, 심장 질병 데이터는 부정맥, 심장 비대, 선천성 심장 기형, 심장 판막 질환, 심근 질환, 관상동맥 질환, 심장의 염증성 질환, 전해질 불균형의 대분류 기준의 심장 질병 데이터를 포함할 수 있다.

[0043] 표시모듈(122)은 심전도 측정장치(10)의 현재 동작상태를 시각적 및 청각적으로 표시하는 수단으로서, 동작 상태에 따라 기호, 문자, 숫자 등을 화면에 출력할 수 디스플레이, 색변화 또는 깜빡임으로 출력하는 램프, 또는 오디오로 출력하는 스피커 등을 포함할 수 있다.

[0044] 예를 들어, 심전도 측정이 완료된 후 심전도 결과 데이터를 출력하는 경우, 표시모듈(122)은 판독 결과 데이터를 O/X로 표시하거나, 화면을 적색 또는 녹색으로 깜빡이거나, '정상입니다' 또는 '병원 방문을 추천 드립니다' 등의 안내문구를 표시할 수 있다. 이와 동시에 표시모듈(122)은 안내 문구를 소리로 안내하여 사용자가 자신의 심장의 질병 유무를 정확하게 확인할 수 있도록 할 수 있다.

[0045] 저장모듈(124)은 통신모듈(120)을 통해 송수신되는 데이터와 심전도 측정장치(10)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장할 수 있다.

[0046] 저장모듈(124)은 심전도 측정장치(10)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application)), 심전도 측정장치(10)의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다.

[0047] 전원모듈(126)은 제어모듈(128)의 제어하에서, 외부의 전원, 내부의 전원을 인가받아 심전도 측정장치(10)에 포함된 각 구성요소들에 전원을 공급할 수 있다. 이러한 전원모듈(126)은 배터리(미도시)를 포함하며, 배터리 잔량을 시각적으로 확인할 수 있다. 상기 배터리는 220V 상용전원이나 노트북이나 컴퓨터에 USB를 연결하여 충전하게 할 수 있다. 또한 배터리부는 휴대폰용 배터리이며 가장 경제적이고 효율적인 2차전지인 3.7V 리튬이온 배터리를 사용하여 휴대폰 배터리 충전기로도 배터리 충전을 가능하게 할 수 있다. 이와 달리 상기 배터리는 내장형 배터리 또는 교체 가능한 형태의 배터리가 될 수 있다.

[0048] 제어모듈(128)은 사용자의 수동 동작에 의해 구동부(12)를 작동시켜 구동부(12)로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신한 경우, 관리서버(20)로부터 수신한 심전도 표준 데이터를 학습하여 심전도 결과 데이터를 생성하여 출력할 수 있다. 구체적으로, 제어모듈(128)은 심전도 표준 데이터에 포함된 심전도 데이터를 이용하여 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 싱글리드 측정 데이터로부터 12리드 데이터를 추출하여 그에 대응하는 싱글리드 심전도 데이터를 생성하고, 싱글리드 심전도 데이터 즉, 12리드 데이터에 대응하는 심장 질병 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무가 판단된 판독 결과 데이터를 생성할 수 있다. 이에 따라, 제어부(128)는 사용자의 싱글리드 측정 데이터만을 이용하여 12리드 데이터에서 확인할 수 있는 심장 질병 데이터에 대한 판독 결과를 얻음으로써, 시간 또는 장소에 상관없이 사용자의 심장의 질병 유무를 정확하게 판별 할 수 있다. 다시 말하면, 휴대 가능한 심전도 측정장치(10)를 이용하여 시간 및 장소에 상관없이 사용자의 편의성을 높이면서 싱글리드 심전도 데이터를 획득하여 심장의 질병 유무를 정확하게 판단할 수 있음으로써, 사용자의 다양성을 존중하면서 편의성 및 신뢰성을 높일 수 있다.

[0049] 이때, 제어모듈(128)은 심전도 결과 데이터를 표시모듈(122)을 통해 사용자에게 시각적 및/또는 청각적으로 표

시할 수 있다.

- [0050] 이와 달리, 제어모듈(128)은 사용자의 수동 동작에 의해 구동부(12)를 작동시켜 구동부(12)로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신한 경우, 관리서버(20)로 싱글리드 측정 데이터를 전송하고, 관리서버(20)로부터 싱글리드 측정 데이터에 대한 심전도 결과 데이터를 수신할 수 있다.
- [0051] 한편, 제어모듈(128)은 평소에 수시로 심전도 측정장치(10)를 이용하여 심전도를 측정하는 사용자로부터 다수의 싱글리드 측정 데이터를 수신한 경우, 이전의 싱글리드 측정 데이터와 변화가 있는 부분을 파악하여 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 사용자로부터 수신한 제2 싱글리드 측정 데이터가 상기 제2 싱글리드 측정 데이터보다 이전에 측정된 제1 싱글리드 측정 데이터와 변화가 있는 경우, 제어모듈(128)은 변화된 부분을 파악하여 '급성 심장질환' 또는 '심장질환없음'의 안내가 포함된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다.
- [0053] 또한, 제어모듈(128)은 사용자로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신하는 경우, 사용자의 심장정보를 기초로하여 사용자의 심장정보와 싱글리드 측정 데이터를 비교하여 심전도의 리드 중 일부의 전극 파형이 변화된 것을 감지하여 사용자에게 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 사용자가 만성 심장질환을 갖고 있는 경우, 제어모듈(128)은 사용자의 싱글리드 측정 데이터의 변화를 측정시마다 파악하여 싱글리드 측정 데이터로부터 심전도 표준 데이터를 학습하여 심전도 결과 데이터를 생성하여 출력할 수 있다. 이때, 사용자의 심장정보는 관리서버(20)로부터 수신하거나, 심전도 측정장치(10)의 입력장치(미도시)를 통해 사용자로부터 입력받거나 또는 병원기관등의 다른 서버로부터 입력받을 수 있다. 구동부(12)는 사용자의 신체에 직접 접촉하는 자극수단으로서, 본 실시예에서는 1개의 리드선으로 구성된 패치형일 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0055] 구동부(12)는 제어모듈(128)의 제어하에 사용자의 피부에 접촉되어 전기 자극을 제공하여 사용자로부터 전기 자극에 대한 싱글리드 측정 데이터를 획득할 수 있다. 구동부(12)의 부착 위치는 본 실시예에서, 가슴 또는 손목으로 기재하였지만, 이에 한정하지 않고, 전기 자극에 의해 반응되는 데이터를 획득할 수 있는 위치면 신체 어느 부위든지 가능할 수 있다.
- [0056] 이와 달리, 구동부(12)는 사용자의 피부와 접촉되는 구동부(12)의 내측면에 포함되어 사용자의 피부와 구동부(12) 사이의 거리 변화를 감지하는 근접센서(미도시)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 근접센서는 구동부(12)가 구동할 때 사용자의 피부와 구동부(12) 사이를 감지하여 구동부(12)의 패치가 사용자의 피부에 잘 부착되었는지를 확인하여 구동부(12)에서 발생하는 전기를 통전시켜 사용자의 심박동에 대한 심장의 전기적 신호를 정확하게 획득할 수 있다.
- [0057] 또한, 구동부(12)는 사용자의 피부와 접촉되는 구동부(12)의 내측면에 포함되어 사용자의 피부와 구동부(12) 사이의 온도 변화를 감지하는 온도센서(미도시)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 구동부(12)의 패치와 피부 사이의 온도 상승을 감지하여 지난친 온도 상승으로 인하여 사용자의 피부가 손상되는 것을 사전에 예방할 수 있으며, 이를 통해 사용자가 심전도 측정장치(10)를 안전하게 사용할 수 있다.
- [0058] 관리서버(20)는 통신부(22), 데이터베이스부(24), 모니터링부(26) 및 관리제어부(28)를 포함할 수 있다.
- [0059] 통신부(22)는 심전도 표준 데이터를 심전도 측정장치(10)로 전송하고, 심전도 측정장치(10)로부터 심전도 결과 데이터를 수신할 수 있다. 또한, 통신부(22)는 심전도 측정장치(10)로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신받는 경우, 심전도 측정장치(10)로 심전도 결과 데이터를 전송할 수 있다.
- [0060] 데이터베이스부(24)는 무선통신망을 통해 심전도 측정장치(10)와 송수신되는 데이터를 저장할 수 있다. 이때, 심전도 표준 데이터는 심전도 결과 데이터에 대응하여 실시간으로 업데이트되어 저장될 수 있다.
- [0061] 데이터베이스부(24)는 관리서버(20)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장할 수 있다. 데이터베이스부(24)는 관리서버(20)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application)), 관리서버(20)의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다.
- [0062] 한편, 데이터베이스부(24)에 저장되는 본 실시예에서 사용되는 싱글리드 데이터, 12리드 데이터, 심전도 질병 데이터 및 심전도 표준 데이터는 상호 대응되는 매핑 테이블의 형태로 구현될 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다.

- [0063] 모니터링부(26)는 사용자 조작에 의한 심전도 측정장치(10)의 동작상태, 관리서버(20)의 동작상태, 그리고 심전도 측정장치(10)와 관리서버(20) 사이의 송수신되는 데이터 등을 화면을 통해 모니터링 할 수 있다. 즉, 심전도 측정장치(10)의 사용 상태를 실시간으로 확인함으로써, 사용자의 사용을 편리하게 하여 사용자에게 더욱 신뢰감을 줄 수 있다.
- [0064] 관리제어부(28)는 딥러닝을 이용하여 싱글리드 데이터 및 12리드 데이터를 매칭시켜 심전도 표준 데이터를 생성할 수 있다. 본 실시예에서 딥러닝을 이용하는 것으로 기재하였지만, 이에 한정하지 않고 랜덤 포레스트(Random Forest), 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine) 등의 머신러닝 기법을 이용할 수 있다.
- [0065] 심전도 표준 데이터는 심전도 데이터 및 심장 질병 데이터를 포함할 수 있다. 여기서, 심전도 데이터는 딥러닝을 이용하여 싱글리드 데이터와 12리드 데이터가 서로 매칭되도록 학습된 데이터이고, 심장 질병 데이터는 심전도 데이터에 대응하는 심장 질병 데이터일 수 있다. 심전도 표준 데이터를 생성하는 방법은 이하의 도 4 및 도 5를 참조하여 더욱 상세히 후술한다.
- [0066] 한편, 관리제어부(28)는 심전도 측정장치(10)로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신한 경우, 싱글리드 측정 데이터로부터 발생할 수 있는 심장 질병 데이터를 파악하여 이에 대응되는 12리드 데이터가 서로 매칭되도록 학습하여 심전도 표준 데이터를 생성할 수 있다.
- [0067] 이에 따라, 심전도 측정장치(10)로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신한 경우, 관리제어부(28)는 학습된 심전도 표준 데이터를 이용하여 사용자의 싱글리드 측정 데이터로부터의 심전도의 리드 중 일부의 전극 파형이 변화된 것을 감지하여 심전도 결과 데이터를 생성할 수 있다. 다시 말하면, 싱글리드 측정 데이터로부터 12리드 데이터를 추출하여 싱글리드 심전도 데이터를 생성하고, 심장 질병 데이터를 이용하여 싱글리드 심전도 데이터 즉, 12리드 데이터에 대응하는 심장 질병 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무가 판단된 판독 결과 데이터를 생성할 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 심전도 측정장치(10)로부터 다수의 싱글리드 측정 데이터를 수신한 경우 제2 싱글리드 측정 데이터가 제2 싱글리드 측정 데이터보다 이전에 수신한 제1 싱글리드 측정 데이터와 변화가 있는 경우, 관리제어부(28)는 변화된 부분을 파악하여 '급성 심장질환' 또는 '심장질환없음'의 안내가 포함된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다.
- [0069] 또한, 심전도 측정장치(10)로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신하는 경우, 관리제어부(28)는 사용자의 심장정보와 싱글리드 측정 데이터를 비교하여 심전도의 리드 중 일부의 전극 파형이 변화된 것을 감지하여 사용자에게 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 사용자가 만성 심장질환을 갖고 있는 경우, 관리제어부(28)는 사용자의 싱글리드 측정 데이터의 변화를 측정시마다 파악하여 싱글리드 측정 데이터로부터 심전도 표준 데이터를 학습하여 심전도 결과 데이터를 생성하여 출력할 수 있다. 이때, 사용자의 심장정보는 사용자로부터 입력받거나 심전도 측정장치(10) 또는 병원 기관 등의 외부 서버로부터 입력받을 수 있다.
- [0071] 이와 같은 관리서버(20)는 하드웨어 회로(예를 들어, CMOS 기반 로직 회로), 펌웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 다양한 전기적 구조의 형태로 트랜지스터, 로직게이트 및 전자회로를 활용하여 구현될 수 있다.
- [0072] 이와 같은 구조를 갖는 본 발명의 일실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법의 동작은 다음과 같다. 도 3은 본 발명의 일실시예인 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 4 및 도 5는 도 3에 도시된 심전도 표준 데이터를 생성하는 S100 단계를 설명하기 위한 도면으로서, 도 5(a)는 12리드 데이터를 나타내는 도면이고, 도 5(b)는 싱글리드 데이터를 나타내는 도면이다.
- [0073] 우선, 도 3에 도시된 바와 같이, 관리서버(20)는 심전도 표준 데이터를 생성할 수 있다(S100).
- [0074] 구체적으로, 도 4를 참조하면, 관리서버(20)는 12리드 데이터 및 12리드 데이터에 대응되는 심장 질병 데이터를 수신할 수 있다(S101).
- [0075] 일반적으로, 심전도는 심장의 전기적 활동을 기록한 신호로써, 신체 표면에 부착한 전극을 통해 심장근육으로부터 발생하는 전기적 신호를 측정하여 얻을 수 있다.
- [0076] 본 실시예에서는 측정의 정확성을 높이기 위해 12리드 데이터를 수신할 수 있다. 하지만, 이에 한정하지 않고

12개 이하 또는 이상의 다중 리드를 통해서 심전도를 획득할 수 있다. 여기서, 12리드 데이터는 사용자의 신체에 다중 전극을 부착하여 예를 들어, 가슴의 상부 좌우와 하부 좌우, 경우에 따라서는 양쪽 손과 발에 부착하여 심전도를 획득할 수 있다.

[0077] 예를 들어, 제1 내지 12리드의 전극 파형에 대한 심장 질병 데이터를 함께 수신할 수 있다. 심장 질병 데이터는 제1 내지 12리드의 전극 파형을 통해서 대분류될 수 있는 데이터일 수 있다. 본 실시예에서는, 부정맥, 심장 비대, 선천성 심장 기형, 심장 판막 질환, 심근 질환, 관상동맥 질환, 심장의 염증성 질환, 전해질 불균형의 대분류 기준의 심장 질병 데이터를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0078] 다시 말하면, 관리서버(20)는 12리드 데이터와 상기 12리드 데이터의 전극 파형을 통해서 분류할 수 있는 심장 질병 데이터를 함께 수신할 수 있다. 즉, 12리드 데이터를 통해서 확인할 수 있는 심장 질병 데이터를 수신할 수 있다.

[0079] 예를 들어, 도 5(a)를 참고하면, 제1리드(I-aVR), 제2리드(aVR-V1), 제3리드(V1-V4), 제4리드(V4-II), 제5리드(II-aVL), 제6리드(aVL-V2), 제7리드(V2-V5), 제8리드(V5-III), 제9리드(III-aVF), 제10리드(aVF-V3), 제11리드(V3-V6), 제12리드(V6-end)의 전극 파형을 수신하면서, 제1리드(I-aVR)에서 확인할 수 있는 제1리드 심장 질병 데이터, 제2리드(aVR-V1)에서 확인할 수 있는 제2리드 심장 질병 데이터, 제3리드(V1-V4)에서 확인할 수 있는 제3리드 심장 질병 데이터, 제4리드(V4-II)에서 확인할 수 있는 제4리드 심장 질병 데이터, 제5리드(II-aVL)에서 확인할 수 있는 제5리드 심장 질병 데이터, 제6리드(aVL-V2)에서 확인할 수 있는 제6리드 심장 질병 데이터, 제7리드(V2-V5)에서 확인할 수 있는 제7리드 심장 질병 데이터, 제8리드(V5-III)에서 확인할 수 있는 제8리드 심장 질병 데이터, 제9리드(III-aVF)에서 확인할 수 있는 제9리드 심장 질병 데이터, 제10리드(aVF-V3)에서 확인할 수 있는 제10리드 심장 질병 데이터, 제11리드(V3-V6)에서 확인할 수 있는 제11리드 심장 질병 데이터, 제12리드(V6-end)에서 확인할 수 있는 제12리드 심장 질병 데이터를 각각 수신할 수 있다.

[0080] 다음, 관리서버(20)는 12리드 데이터에 매칭되는 싱글리드 데이터를 수신할 수 있다(S102). 이때, 싱글리드 데이터는 도 5(b)와 같은 전극 파형을 가질 수 있다.

[0081] 다음, 관리서버(20)는 12리드 데이터 및 싱글 리드 데이터를 서로 매칭시켜(S103), 심전도 데이터를 생성할 수 있다(S104). 즉, 관리서버(20)는 딥러닝을 이용하여 12리드 데이터 및 싱글 리드 데이터가 서로 매칭되도록 학습하여 그에 대응하는 심전도 데이터를 생성할 수 있다.

[0082] 예를 들어, 12리드 데이터의 전극 파형과 싱글리드 데이터의 전극 파형을 분석하여 전극 파형의 특징을 추출한 후, 전극 파형이 서로 매칭되도록 학습하고, 학습을 통해 공통된 전극 파형의 특성을 갖는 심전도 데이터를 생성할 수 있다. 여기서, 전극 파형의 특징을 추출하는 방법으로는 심전도 신호에서 P, Q, R, S, T 피크 및 P파, QRS complex, T파의 시작점과 끝점과 같은 특징점(characteristic point)을 검출하여 특징값(characteristic value)으로 시간 정보, 진폭, 면적, 각도 등을 이용하는 기준점 기반의 특징 추출 방법이 주로 이용될 수 있다. 이와 달리, 특징점을 사용하지 않고 웨이블릿 상관계수(wavelet coefficient), 자기상관계수(autocorrelation coefficient)를 사용하거나 기준점 기반의 특징들을 함께 사용하는 하이브리드 방법 등이 이용될 수 있다.

[0083] 다음, 관리서버(20)는 심전도 데이터에 대응하는 심장 질병 데이터를 추출하여(S105), 심전도 데이터와 심장 질병 데이터가 포함된 심전도 표준 데이터를 생성할 수 있다(S106). 즉, 싱글리드 데이터와 12리드 데이터를 매칭시켜 심전도 데이터를 생성함으로써, 싱글리드 측정 데이터만을 이용하여 12리드 데이터에서 확인할 수 있는 심장 질병 데이터에 대한 판독 결과를 얻을 수 있다. 다시 말하면, 12리드 데이터의 특징과 싱글리드 데이터의 특징이 포함된 심전도 데이터와, 12리드 데이터서 확인되었던 심장 질병 데이터를 심전도 데이터에 대응시킴으로써, 싱글리드 데이터를 통해 12리드 데이터를 통해서만 확인할 수 있는 심장 질병을 더욱 정확하게 확인할 수 있다.

[0084] 한편, 관리서버(20)는 심전도 측정장치(10)로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신한 경우, 싱글리드 측정 데이터로부터 발생할 수 있는 심장 질병 데이터를 파악하여 이에 대응되는 12리드 데이터가 서로 매칭되도록 학습하여 싱글리드 측정 데이터에 대응되는 심전도 표준 데이터를 생성할 수 있다.

[0085] 다음으로, 심전도 측정장치(10)는 관리서버(20)로부터 생성된 심전도 표준 데이터를 수신받을 수 있다(S110).

[0086] 다음으로, 심전도 측정장치(10)는 심전도 측정을 하고자하는 사용자로부터 심전도를 획득하여 싱글리드 측정 데이터를 생성할 수 있다(S120).

[0087] 이때, 본 실시예에서는 심전도 표준 데이터를 수신하는 S110 단계가 싱글리드 측정 데이터를 생성하는 S120 단

계 후에 이루어질 수 있다.

- [0088] 다음으로, 심전도 측정장치(10)는 심전도 표준 데이터를 학습하여 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 싱글리드 심전도 데이터 및 판독 결과 데이터를 생성할 수 있다(S130).
- [0089] 구체적으로, 심전도 표준 데이터에 포함된 심전도 데이터를 학습하여 싱글리드 측정 데이터로부터 12리드 데이터의 전극 파형으로부터 특징을 추출하여 싱글리드 심전도 데이터를 생성하고, 상기 싱글리드 심전도 데이터 즉, 12리드 데이터에 대응하는 심장 질병 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무가 판단된 판독 결과 데이터를 생성할 수 있다. 여기서, 전극 파형의 특징을 추출하는 방법으로는 심전도 신호에서 P, Q, R, S, T 피크 및 P파, QRS complex, T파의 시작점과 끝점과 같은 특징점(characteristic point)을 검출하여 특징값(characteristic value)으로 시간 정보, 진폭, 면적, 각도 등을 이용하는 기준점 기반의 특징 추출 방법이 주로 이용될 수 있다. 이와 달리, 특징점을 사용하지 않고 웨이블렛 상관계수(wavelet coefficient), 자기상관계수(autocorrelation coefficient)를 사용하거나 기준점 기반의 특징들을 함께 사용하는 하이브리드 방법 등이 이용될 수 있다.
- [0090] 다음으로, 심전도 측정장치(10)는 싱글리드 심전도 데이터 및 판독 결과 데이터가 포함된 심전도 결과 데이터를 사용자가 확인할 수 있도록 시각적 또는 청각적으로 출력할 수 있다(S140). 예를 들어, 심전도 측정이 완료된 후 심전도 결과 데이터를 출력하는 경우, 심전도 측정장치(10)는 판독 결과 데이터를 O/X로 표시하거나, 화면을 적색 또는 녹색으로 깜빡이거나, '정상입니다' 또는 '병원 방문을 추천 드립니다' 등의 안내문구를 표시할 수 있다. 이와 동시에 심전도 측정장치(10)는 안내 문구를 소리로 안내할 수 있다.
- [0091] 이와 달리, 심전도 측정장치(10)는 사용자로부터 측정된 싱글리드 측정 데이터를 획득한 경우, 이전의 싱글리드 측정 데이터와 변화가 있는 부분을 파악하여 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 심전도 측정장치(10)는 사용자의 심장정보를 기초로하여 사용자의 심장정보와 싱글리드 측정 데이터를 비교하여 심전도의 리드 중 일부의 전극 파형이 변화된 것을 감지하여 사용자에게 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다.
- [0092] 다음으로, 심전도 측정장치(10)는 심전도 결과 데이터를 관리서버(20)로 전송할 수 있다(S150).
- [0093] 마지막으로, 관리서버(20)는 심전도 측정장치(10)로부터 수신된 심전도 결과 데이터를 이용하여 심전도 표준 데이터를 실시간으로 업데이트할 수 있다(S160).
- [0094] 도 6은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0095] 우선, 도 6에 도시된 바와 같이, 관리서버(20)는 심전도 표준 데이터를 생성할 수 있다(S200). 심전도 표준 데이터를 생성하는 단계는 S100 단계와 동일하게 수행될 수 있다.
- [0096] 다음으로, 심전도 측정장치(10)는 심전도 측정을 하고자하는 사용자로부터 심전도를 획득하여 싱글리드 측정 데이터를 생성할 수 있다(S210).
- [0097] 다음으로, 심전도 측정장치(10)는 싱글리드 측정 데이터를 관리서버(20)로 전송할 수 있다(S220).
- [0098] 다음으로, 관리서버(20)는 싱글리드 측정 데이터를 수신받아, 심전도 표준 데이터를 학습하여 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 싱글리드 심전도 데이터 및 판독 결과 데이터를 생성할 수 있다(S230).
- [0099] 구체적으로, 관리서버(20)는 심전도 표준 데이터에 포함된 심전도 데이터를 이용하여 싱글리드 측정 데이터로부터 12리드 데이터의 특징을 추출하여 싱글리드 심전도 데이터를 생성하고, 상기 싱글리드 심전도 데이터 즉, 12리드 데이터에 대응하는 심장 질병 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무가 판단된 판독 결과 데이터를 생성할 수 있다.
- [0100] 이와 달리, 관리서버(20)는 심전도 측정장치(10)로부터 다수의 싱글리드 측정 데이터를 수신한 경우, 이전의 싱글리드 측정 데이터와 변화가 있는 부분을 파악하여 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 생성할 수 있다. 또한, 관리서버(20)는 사용자의 심장정보를 기초로하여 사용자의 심장정보와 싱글리드 측정 데이터를 비교하여 심전도의 리드 중 일부의 전극 파형이 변화된 것을 감지하여 사용자에게 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 생성할 수 있다.
- [0101] 다음으로, 심전도 측정장치(10)는 관리서버(20)로부터 싱글리드 심전도 데이터 및 판독 결과 데이터가 포함된 심전도 결과 데이터를 수신받아 사용자가 확인할 수 있도록 심전도 결과 데이터를 시각적 또는 청각적으로 출력할 수 있다(S240).

- [0102] 마지막으로, 관리서버(20)는 심전도 결과 데이터를 이용하여 심전도 표준 데이터를 실시간으로 업데이트할 수 있다(S250).
- [0103] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0104] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템(2)은 사용자 단말기(30)를 포함할 수 있다.
- [0105] 도 7에 도시된 사용자 단말기(30)를 제외하고는 도 1 및 도 2에 도시된 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템(1)과 동일한 특성을 가질 수 있다.
- [0106] 이하의 도 7에서는 도 1 및 도 2에 기재된 내용과 중복되는 내용에 대한 상세한 설명을 생략하고, 다른 점을 위주로 설명할 수 있다. 따라서, 도 7에 도시된 심전도 측정 시스템(2)과 동일한 기능을 수행하는 구성요소에 대해서는 도 1 및 도 2와 동일한 부호를 부여하고 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0107] 우선, 사용자 단말기(30)는 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application))을 이용하여 사용자 단말기(30)에서 심전도 측정장치(10)의 동작을 제어할 수 있으며, 이러한 응용 프로그램은 무선통신을 통해 외부서버 또는 관리서버(20)로부터 다운로드 될 수 있다.
- [0108] 사용자 단말기(30)는 심전도 측정장치(10) 및 관리서버(20)와 무선통신망을 이용하여 실시간으로 동기화되어 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0109] 사용자 단말기(30)는 신호송수신부(32), 메모리부(34), 디스플레이부(36) 및 단말기제어부(38)를 포함할 수 있다.
- [0110] 신호송수신부(32)는 관리서버(20)로부터 심전도 표준 데이터를 수신받고, 심전도 측정장치(10)로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신받을 수 있다. 또한, 신호송수신부(32)는 심전도 측정장치(10) 및 관리서버(20)로 심전도 결과 데이터를 전송할 수 있다.
- [0111] 메모리부(34)는 무선통신망을 통해 심전도 측정장치(10) 및 관리서버(20) 사이에서 송수신되는 데이터를 저장할 수 있다.
- [0112] 디스플레이부(36)는 심전도 측정장치(10), 관리서버(20), 사용자 단말기(30) 사이에 송수신되는 데이터를 화면을 통해 모니터링할 수 있다. 심전도 측정장치(10)의 작동상태를 시각적 및 청각적으로 출력하여 사용자가 쉽게 확인할 수 있다. 이에 따라, 사용자가 심전도 측정장치(10)를 직접 조작하지 않고 사용자 단말기(30)를 통해 심전도 측정장치(10)를 제어할 수 있으므로, 사용 편의성을 더욱 높일 수 있다.
- [0113] 단말기제어부(38)는 관리서버(20)로부터 수신된 심전도 표준 데이터를 학습하여, 심전도 측정장치(10)로부터 수신받은 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 싱글리드 심전도 데이터 및 판독 결과 데이터가 포함된 심전도 결과 데이터를 생성할 수 있다.
- [0114] 또한, 단말기제어부(38)는 평소에 사용자가 수시로 심전도 측정장치(10)를 이용하여 심전도를 측정한 다수의 싱글리드 측정 데이터를 심전도 측정장치(10)로부터 수신받은 경우, 이전의 싱글리드 측정 데이터와 변화가 있는 부분을 파악하여 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다.
- [0115] 예를 들어, 사용자로부터 수신한 제2 싱글리드 측정 데이터가 상기 제2 싱글리드 측정 데이터보다 이전에 측정된 제1 싱글리드 측정 데이터와 변화가 있는 경우, 단말기제어부(38)는 변화된 부분을 파악하여 '급성 심장질환' 또는 '심장질환없음'의 안내가 포함된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다.
- [0116] 또한, 사용자의 심장정보를 기초로하여 사용자로부터 싱글리드 측정 데이터를 수신하는 경우, 단말기제어부(38)는 사용자의 심장정보와 싱글리드 측정 데이터를 비교하여 심전도의 리드 중 일부의 전극 파형이 변화된 것을 감지하여 사용자에게 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 출력할 수 있다.
- [0117] 예를 들어, 사용자가 만성 심장질환을 갖고 있는 경우, 단말기제어부(38)는 사용자의 싱글리드 측정 데이터의 변화를 측정시마다 파악하여 싱글리드 측정 데이터로부터 심전도 표준 데이터를 학습하여 심전도 결과 데이터를 생성하여 출력할 수 있다. 이때, 사용자의 심장정보는 관리서버(20)로부터 수신하거나, 심전도 측정장치(10)의 입력장치(미도시)를 통해 사용자로부터 입력받거나 또는 병원기관으로부터 입력받을 수 있다.
- [0118] 이와 달리, 단말기제어부(38)는 심전도 측정장치(10)에서 심전도 결과 데이터가 생성된 경우, 심전도 측정장치

(10)로부터 심전도 결과 데이터를 수신받아 관리서버(20)로 전송할 수 있다. 또한, 단말기제어부(38)는 관리서버(20)에서 심전도 결과 데이터가 생성된 경우, 관리서버(20)로부터 심전도 결과 데이터를 수신받아 심전도 측정장치(10)로 전송할 수 있다.

[0119] 이와 같은 사용자 단말기(30)는 심전도 측정장치(10) 및 관리서버(20)와의 통신을 지원하는 각종 휴대 가능한 전자통신기기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 별도의 스마트 기기로서, 스마트폰(Smart phone), PDA(Personal Digital Assistant), 태블릿(Tablet), 웨어러블 디바이스(Wearable Device, 예를 들어, 위치형 단말기(Smartwatch), 글래스형 단말기(Smart Glass), HMD(Head Mounted Display)등 포함) 및 각종 IoT(Internet of Things) 단말과 같은 다양한 단말을 포함할 수 있지만 이에 한정하는 것은 아니다.

[0120] 이와 같은 구조를 갖는 본 발명의 다른 실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 시스템(2)의 동작은 다음과 같다. 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 싱글리드 심전도 데이터를 이용하여 심장의 질병 유무를 판단하는 심전도 측정 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0121] 도 8에서는 심전도 결과 데이터를 사용자 단말기(30)에서 생성하는 경우를 한정하여 설명한다. 이에, 심전도 표준 데이터를 생성하는 S310 단계는 도 3 및 도 6에 도시된 S100 및 S200 단계와 동일하고, 싱글리드 측정 데이터를 생성하는 S320 단계는 도 3 및 도 6에 도시된 S120 및 S210 단계와 동일하며, 심전도 결과 데이터를 출력하는 S350 단계는, 도 3 및 도 6에 도시된 S140 및 S240 단계와 동일하고, 심전도 표준 데이터를 업데이트 하는 S360 단계는 도 3 및 도 6에 도시된 S160 및 S250 단계와 동일할 수 있으므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0122] 우선, 도 8에 도시된 바와 같이, 사용자 단말기(30)는 관리서버(20)로부터 심전도 표준 데이터를 수신받고(S310), 심전도 측정장치(10)로부터 싱글리드 측정 데이터를 수받을 수 있다(S330).

[0123] 다음으로, 사용자 단말기(30)는 관리서버(20)로부터 수신된 심전도 표준 데이터를 학습하여, 심전도 측정장치(10)로부터 수신받은 싱글리드 측정 데이터를 분석하여 싱글리드 심전도 데이터 및 판독 결과 데이터가 포함된 심전도 결과 데이터를 생성할 수 있다(S340).

[0124] 또한, 사용자 단말기(30)는 심전도 측정장치(10)로부터 다수의 싱글리드 측정 데이터를 수신한 경우, 이전의 싱글리드 측정 데이터와 변화가 있는 부분을 파악하여 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 생성할 수 있다. 또한, 사용자 단말기(30)는 사용자의 심장정보를 기초로하여 사용자의 심장정보와 싱글리드 측정 데이터를 비교하여 심전도의 리드 중 일부의 전극 파형이 변화된 것을 감지하여 사용자에게 변화된 부분이 반영된 심전도 결과 데이터를 생성할 수 있다.

[0125] 한편, 사용자 단말기(30)는 심전도 측정장치(10)에서 심전도 결과 데이터가 생성된 경우, 심전도 측정장치(10)로부터 심전도 결과 데이터를 수신받아 관리서버(20)로 전송하거나, 관리서버(20)에서 심전도 결과 데이터가 생성된 경우, 관리서버(20)로부터 심전도 결과 데이터를 수신받아 심전도 측정장치(10)로 전송할 수 있다.

[0126] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.

[0127] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

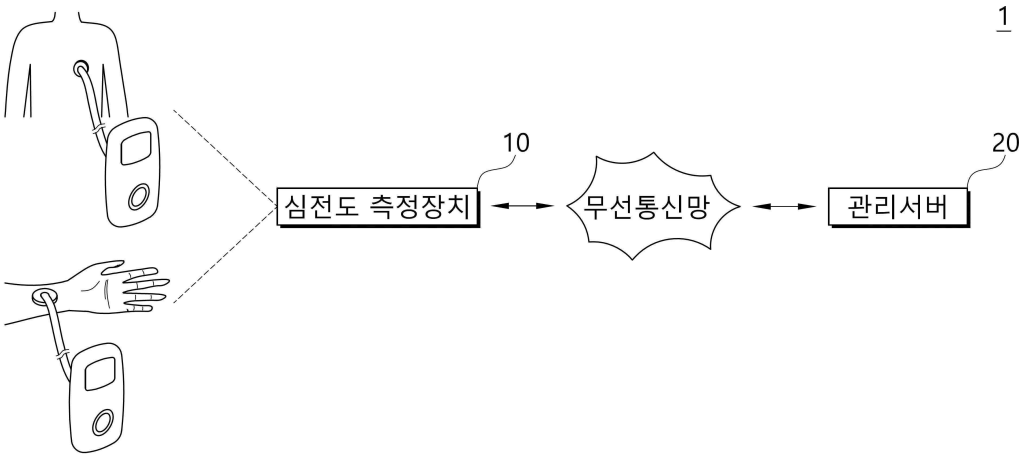
[0128] 10 : 심전도 측정장치

20 : 관리서버

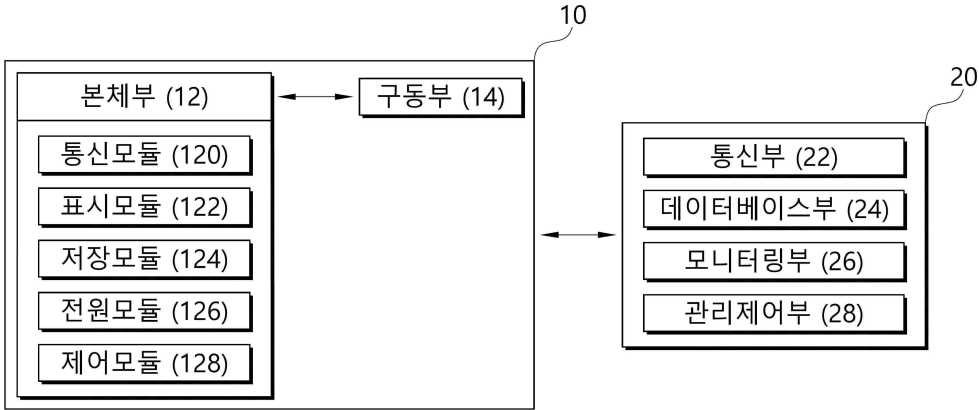
30 : 사용자 단말기

도면

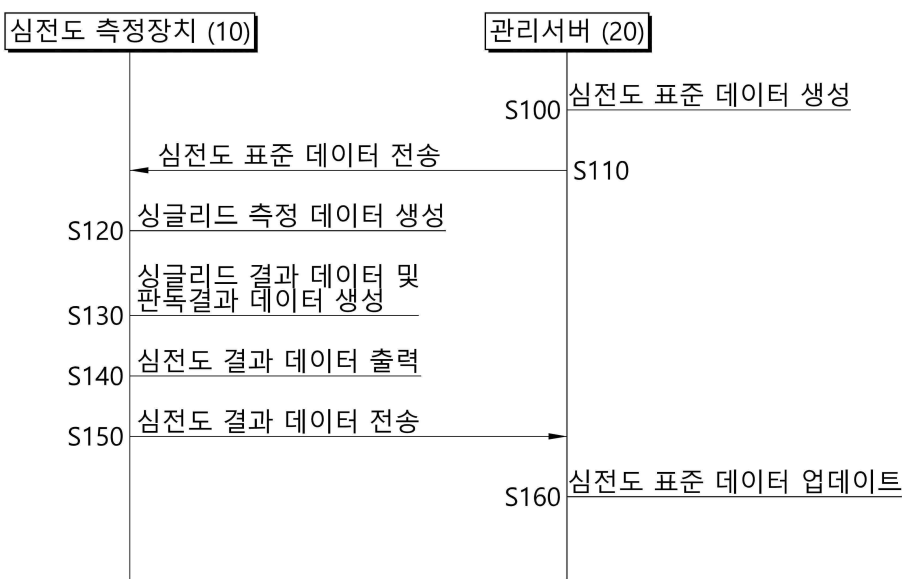
도면1



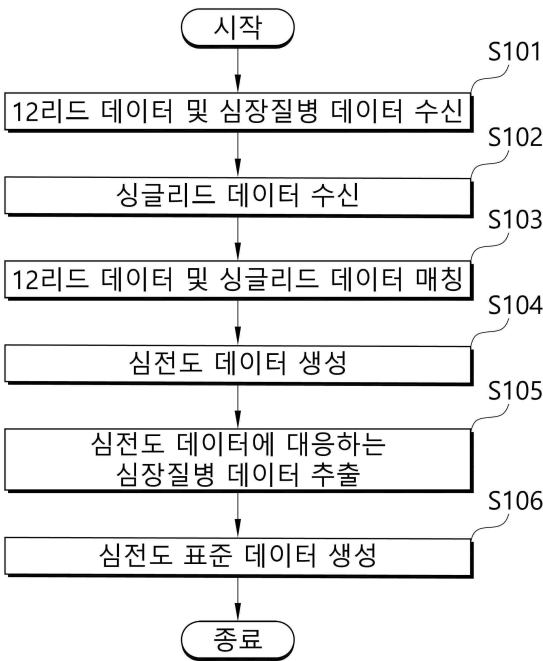
도면2



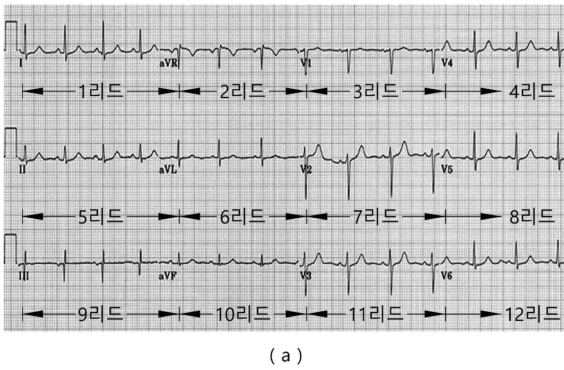
도면3



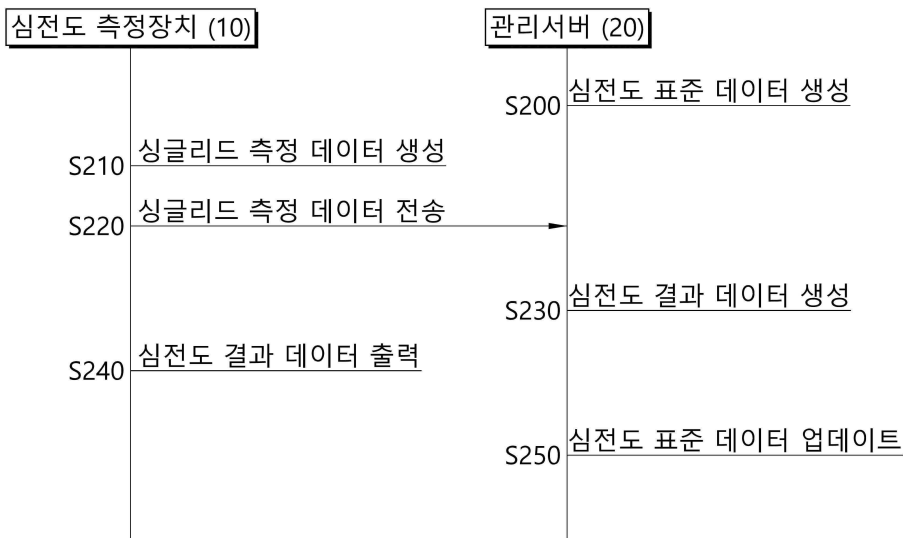
도면4



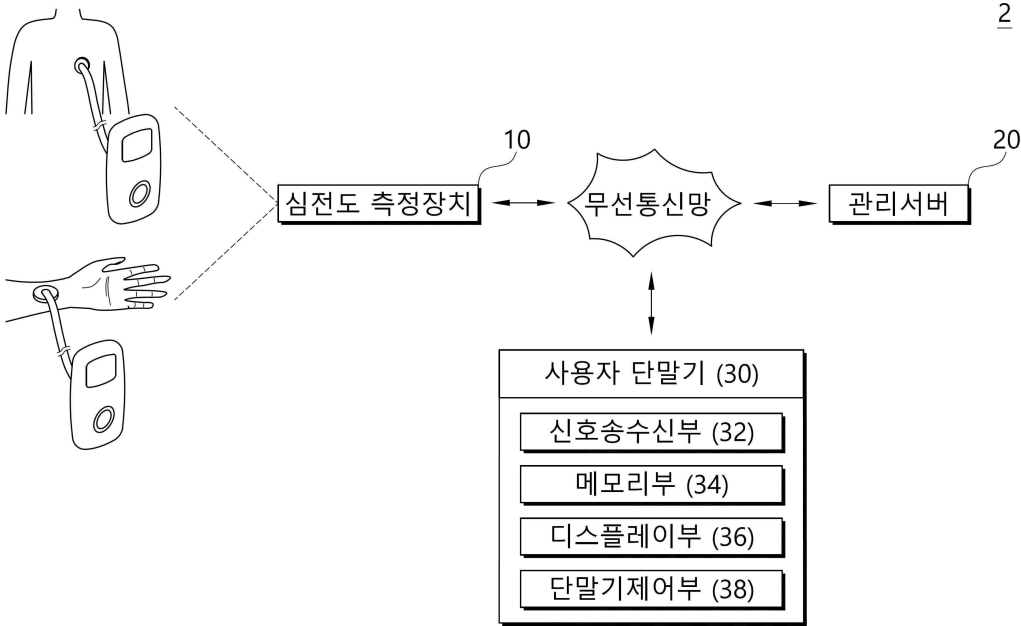
도면5



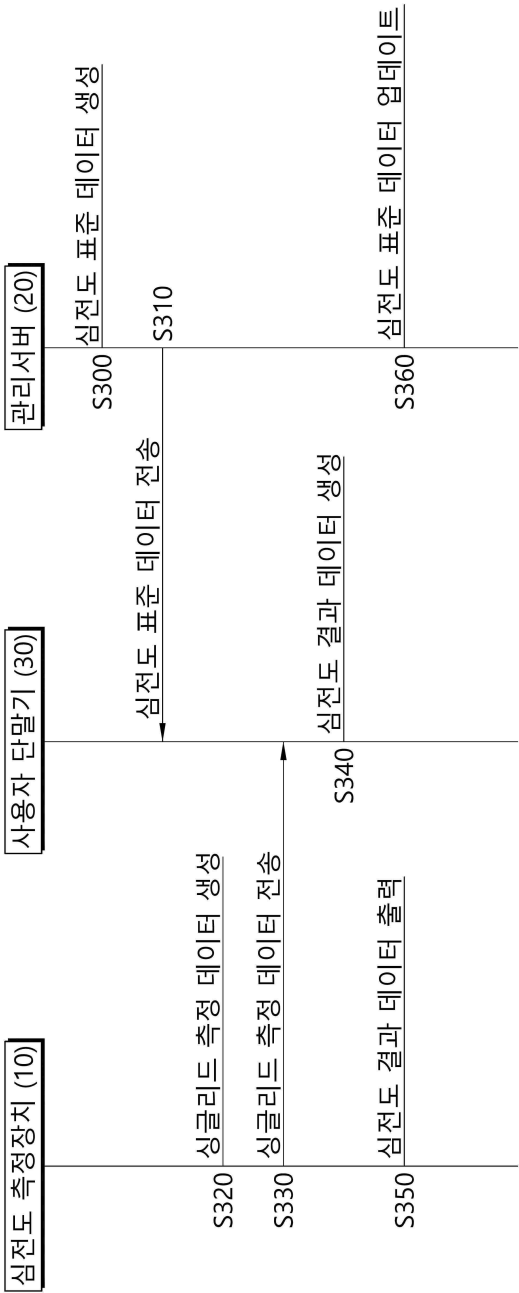
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	使用单导联心电图数据确定心脏病是否存在的心电图测量系统及其方法		
公开(公告)号	KR102078703B1	公开(公告)日	2020-02-19
申请号	KR1020190088756	申请日	2019-07-23
[标]申请(专利权)人(译)	李在镕		
申请(专利权)人(译)	李在镕		
当前申请(专利权)人(译)	李在镕		
[标]发明人	이재용		
发明人	이재용		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00 A61B5/04 G16H50/20		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/04012 A61B5/7235 G16H50/20		
代理人(译)	Yucheolhyeon		
审查员(译)	变静.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种使用单导联ECG数据来确定心脏病是否存在的心电图 (ECG) 测量系统及其方法。该方法是在包括ECG测量装置和管理服务器的ECG测量系统中执行的ECG测量方法。该方法包括以下步骤：由ECG测量设备接收ECG标准数据，包括通过匹配来自管理服务器的单导联数据和12导联数据产生的ECG数据以及对应于12导联数据的心脏病数据；由心电图测量设备生成单导联测量数据；ECG测量装置通过学习ECG标准数据，从单导联测量数据中生成ECG结果数据；ECG测量设备将ECG结果数据发送给管理服务器。生成心电图结果数据的步骤可以包括以下步骤：由心电图测量设备通过基于心电图数据分析单导联测量数据来生成单导联心电图数据。通过心电图测量设备生成读取结果数据，其中使用单导联心电图数据确定与心脏病数据相对应的心脏病的存在与否；ECG测量装置输出包括单导联ECG数据和读取结果数据的ECG结果数据。

