(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0129628
(43) 공개일자 2020년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 7/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/0093 (2013.01)
A61B 5/0022 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0054324
(22) 출원일자 2019년05월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김은선
서울특별시 송파구 양재대로 1218, 132동 803호(방이동, 올림픽선수기자촌아파트)
김승종
서울특별시 강남구 테헤란로52길 16, 104동 1203호(역삼동, 테헤란IPARK)
박용두
서울특별시 강북구 삼양로19길 113, 115동 804호(미아동, 삼각산아이원아파트)
(74) 대리인
특허법인충현

전체 청구항 수 : 총 2 항

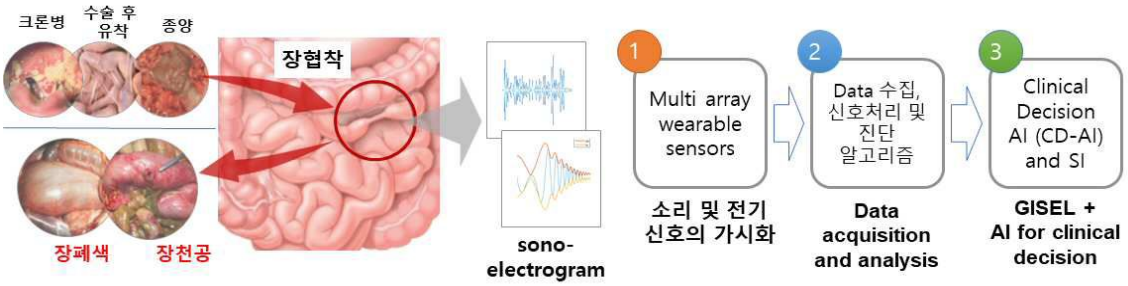
(54) 발명의 명칭 **음향 기반 소화기관 모니터링 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 환자 복부의 다양한 위치에 각각 부착되어 환자 소화기관에서 발생하는 생체음 그룹을 수집하는 다수의 청진부; 환자 복부에 적어도 하나 이상 부착되어 환자 외부에서 발생하는 아티팩트 그룹을 수집하는 아티팩트 수집부; 상기 청진부에 수집된 상기 생체음 그룹 및 상기 아티팩트수집부에 수집된 아티팩트 그룹을 서로 비교하

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



여, 상기 생체음 그룹에 포함된 아티팩트 그룹을 제거한 후, 상기 아티팩트 그룹이 제거된 상기 생체음 그룹의 잡음을 필터링하는 신호 추출부; 상기 신호 추출부에서 상기 아티팩트 그룹이 제거된 상기 생체음 그룹을 환자 소화기관의 공간적 특성을 이용하여 각각 다수의 생체음 소스로 분리 추출하는 특성 추출부; 상기 특성 추출부에 추출된 상기 생체음 소스들이 입력되는 데이터베이스; 상기 데이터베이스에 입력된 상기 생체음 소스들을 모니터링하여, 상기 데이터베이스에 입력된 상기 생체음 소스 중에서 소화기관질환에 해당하는 생체음 타겟을 진단 결과로 출력하는 인공신경망; 및 상기 진단 결과를 제어서버로 전송하는 무선통신부;를 포함하는 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류
A61B 5/7225 (2013.01)
A61B 7/026 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

환자 복부의 다양한 위치에 각각 부착되어 환자 소화기관에서 발생하는 생체음 그룹을 수집하는 다수의 청진부;

환자 복부에 적어도 하나 이상 부착되어 환자 외부에서 발생하는 아티팩트 그룹을 수집하는 아티팩트수집부;

상기 청진부에 수집된 상기 생체음 그룹 및 상기 아티팩트수집부에 수집된 아티팩트 그룹을 서로 비교하여, 상기 생체음 그룹에 포함된 아티팩트 그룹을 제거한 후, 상기 아티팩트 그룹이 제거된 상기 생체음 그룹의 잡음을 필터링하는 신호 추출부;

상기 신호 추출부에서 상기 아티팩트 그룹이 제거된 상기 생체음 그룹을 환자 소화기관의 공간적 특성을 이용하여 각각 다수의 생체음 소스로 분리 추출하는 특성 추출부;

상기 특성 추출부에 추출된 상기 생체음 소스들이 입력되는 데이터베이스;

상기 데이터베이스에 입력된 상기 생체음 소스들을 모니터링하여, 상기 데이터베이스에 입력된 상기 생체음 소스 중에서 소화기관질환에 해당하는 생체음 타겟을 진단 결과로 출력하는 인공신경망; 및

상기 진단 결과를 제어서버로 전송하는 무선통신부;를 포함하는 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

환자 내장에서 발생하는 내장 근육의 움직임 전위를 내장근전도 그룹으로 수집하여 상기 특성 추출부로 전송하는 다수의 내장근전도수집부;를 더 포함하는 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 환자의 소화기관에서 발생하는 생체음을 기반으로 데이터베이스를 구축하여 환자의 소화기관을 지속적으로 모니터링하여 환자의 소화기관질환을 조기진단하기 위한 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 소화기관이란, 관전반적으로 점막, 점막하층, 근육, 장막으로 이루어져 있으며 각각에 동정맥과 림프, 신경이 분포한다. 소화운동, 소화액분비 및 흡수의 기능을 통해 섭취된 음식물을 흡수 가능한 인자로 만들어 신체 내부로 이동시키는 작용을 한다

[0003] 소화기관질환은 운동성 질환, 역류성 식도질환, 식도암, 위염, 위궤양, 위암, 흡수장애, 궤양성 대장염, 크론병, 결핵성장염, 베체트장염, 호산구성 위장염, 혈관성 장질환, 장협착, 알레르기 등이 있다.

[0004] 여기에서 장협착은 장의 통로가 좁아져서 완전히 폐쇄되어버리는 것을 의미하며, 장의 통로가 폐쇄된 상태에서 장의 통로에 음식물과 변이 쌓이면 장의 주변 조직이 부풀어 오르고 음식물과 변에서 가스가 발생하면서 괴사하는 과정을 거치게 되며, 장협착이 심해지면 장천공증과 같은 합병증이 발생하게 된다.

[0005] 장협착의 대표적 증상으로는 소화불량, 구토, 복통, 식은땀, 불면증, 현기증 등의 다양한 증상이 발생하나, 주로 복통 증상이 발생하는 데, 장의 통로가 완전히 폐쇄 되기 전까지 복통 증상의 호전과 악화가 반복됨에 따라, 복통 증상이 호전된 상태에서는 CT나 캡슐 내시경으로 환자의 소화기관을 측정하여도 병변을 찾을 수 없는 문제점이 있다.

[0006] 즉, 환자의 소화기관을 지속적으로 모니터링하여야 장협착의 병변을 진단할 수 있는데, 현재 국내 및 국외에는

환자의 소화기관을 지속적으로 모니터링 하는 시스템의 연구개발이 미비한 실정이다.

[0007] 환자의 소화기관을 진단 및 모니터링하기 위한 기술로서, 한국공개특허 제10-2003-0023001호의 회원사의 사이버 병·의원에 클라이언트가 인터넷을 통하여 접속하여 신상 정보를 제공한 후 진료를 신청하고, 화상통신을 통한 시진과 문진 혹은 화면에 제공되는 지시에 따라 자신의 증상에 맞는 문진표를 골라 이를 작성하여 문진표를 만드는 단계와; 전자청진기를 이용하여 이미 작성된 문진파일에 청진파일을 부착할 것인지를 결정하는 단계; 클라이언트가 실비로 제공된 전자청진기를 이용하여 화면의 지시에 따라 직접 청진을 하고, 이미 작성된 자신의 문진표에 자동으로 부착되는 청진파일을 만드는 단계; 상기 청진파일을 부착파일로 하여 문진파일을 사이버 병·의원으로 전송하는 단계; 전송된 문진파일을 담당 의사가 검토하고, 동봉된 청진파일을 풀어 청음한 뒤 클라이언트의 질병을 진단하는 단계; 질병을 진단한 후, 병세에 따라 처방을 하여 클라이언트에게 전송하거나, 다른 필요한 조치를 지시하는 메시지를 클라이언트에게 전송하는 단계; 클라이언트가 제시된 진료비 결재 방법중 하나를 선택하여 진료비를 온라인으로 결재하는 단계 및; 모회사가 진료를 받은 클라이언트들의 DB를 지속적으로 관리하고, 주기적으로 그에 따른 분석 데이터를 제공함과 동시에 수수료를 제외한 일정 기간의 진료비를 의사 회원들에게 결재하는 단계를 구비하여 이루어진 것을 특징으로 하는 인터넷 청진시스템을 이용하는 사이버 진료 방법이 공개되어 있다.

[0008] 종래기술은 환자가 담당 의사의 진시에 따라 청진파일을 만들어서 담당 의사에게 전달하면, 담당 의사가 청진파일을 이용하여 환자의 소화기관을 진단하는 것으로, 환자가 청진파일을 만드는 과정에서 환자의 소화기관에서 발생하는 소리외에 다른 잡음도 저장됨에 따라 병변 진단이 어려우며, 청진파일에 저장되었던 특정 종류의 소리와 환자의 복통 증상의 상관관계의 분석 자체가 미진한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2003-0023001호(2003.03.19)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 환자의 소화기관에서 발생하는 생체음을 기반으로 데이터베이스를 구축하여 환자의 소화기관을 지속적으로 모니터링하여 환자의 소화기관질환을 조기진단할 수 있는 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따른 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템은 환자 복부의 다양한 위치에 각각 부착되어 환자 소화기관에서 발생하는 생체음 그룹을 수집하는 다수의 청진부; 환자 복부에 적어도 하나 이상 부착되어 환자 외부에서 발생하는 아티팩트 그룹을 수집하는 아티팩트수집부; 상기 청진부에 수집된 상기 생체음 그룹 및 상기 아티팩트수집부에 수집된 아티팩트 그룹을 서로 비교하여, 상기 생체음 그룹에 포함된 아티팩트 그룹을 제거한 후, 상기 아티팩트 그룹이 제거된 상기 생체음 그룹의 잡음을 필터링하는 신호 추출부; 상기 신호 추출부에서 상기 아티팩트 그룹이 제거된 상기 생체음 그룹을 환자 소화기관의 공간적 특성을 이용하여 각각 다수의 생체음 소스로 분리 추출하는 특성 추출부; 상기 특성 추출부에 추출된 상기 생체음 소스들이 입력되는 데이터베이스; 상기 데이터베이스에 입력된 상기 생체음 소스들을 모니터링하여, 상기 데이터베이스에 입력된 상기 생체음 소스 중에서 소화기관질환에 해당하는 생체음 타겟을 진단 결과로 출력하는 인공신경망; 및 상기 진단 결과를 제어서버로 전송하는 무선통신부;를 포함한다.

[0012] 또한, 환자 내장에서 발생하는 내장 근육의 움직임 전위를 내장근전도 그룹으로 수집하여 상기 특성 추출부로 전송하는 다수의 내장근전도수집부;를 더 포함한다.

발명의 효과

[0013] 이에 따라, 본 발명에 따른 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템은 환자의 소화기관에서 발생하는 생체음을 기반으로 데이터베이스를 구축하여 환자의 소화기관을 지속적으로 모니터링하여 환자의 소화기관질환을 조기진단

할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템을 나타낸 블록 구성도.

도 2은 본 발명에 따른 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템의 소화기관질환 조기진단 과정을 나타낸 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.

[0016] 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템을 나타낸 블록 구성도, 도 2은 본 발명에 따른 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템의 소화기관질환 조기진단 과정을 나타낸 개략도이다.

[0018] 도 1 내지 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템은 청진부(10), 아티팩트수집부(20), 신호 추출부(30), 특성 추출부(50), 데이터베이스(60), 인공신경망(70) 및 무선통신부(80)를 포함한다.

[0019] 청진부(10)는 환자 복부의 다양한 위치에 각각 다수 부착되어 환자 소화기관에서 발생하는 생체음 그룹을 수집한다. 여기에서 생체음 그룹이란 환자 소화기관에서 발생하는 다양한 소리를 의미한다.

[0020] 이 때, 청진부(10)는 생체음을 수집하는 마이크로폰을 포함하며, 다수의 마이크로폰이 배열 설치되어 환자 복부에 부착되는 복대를 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 청진부(10)는 마이크로폰이 설치되어 환자 복부의 다양한 위치에 부착되는 부착부재를 포함할 수 있다.

[0022] 이 때, 부착부재는 환자 피부에 부착이 가능한 부착시트나 부착필름으로 구성될 수 있다.

[0023] 한편, 마이크로폰의 가청음역은 20 내지 20000Hz로 구성될 수 있다.

[0024] 아티팩트수집부(20)는 환자 복부에 적어도 하나 이상 부착되어 환자 외부에서 발생하는 아티팩트 그룹을 수집한다. 여기에서 아티팩트 그룹이란, 환자의 호흡, 심장박동, 환자의 움직임, 환자의 발성 등에서 발생한 소리를 의미한다.

[0025] 신호 추출부(30)는 청진부(10)에 수집된 생체음 그룹 및 아티팩트수집부(20)에 수집된 아티팩트 그룹을 서로 비교하여, 생체음 그룹에 포함된 아티팩트 그룹을 제거한다.

[0026] 좀 더 상세하게, 청진부(10)는 환자 소화기관에서 발생하는 생체음 그룹 외에도 환자의 호흡, 심장박동, 환자의 움직임, 환자의 발성 등에서 발생한 소리와 같은 아티팩트 그룹이 함께 수집되는데, 아티팩트수집부(20)는 이러한 아티팩트 그룹만을 수집하고, 신호 추출부(30)는 생체음 그룹에 포함되어 있던 아티팩트 그룹을 제거함으로써, 생체음 그룹에서 소화기관에서 발생한 신호만 추출할 수 있다.

[0027] 또한, 신호 추출부(30)는 아티팩트 그룹이 제거된 생체음 그룹의 잡음을 필터링한다.

[0028] 특성 추출부(50)는 신호 추출부(30)에서 필터링된 생체음 그룹을 환자 소화기관의 공간적 특성을 이용하여 각각 다수의 생체음 소스로 분리 추출한다.

[0029] 여기에서, 환자 소화기관의 공간적 특성이란, 환자 소화기관의 각 지점을 의미하며, 생체음 그룹은 청진부(10)들이 환자 소화기관의 각 지점마다 수집한 다수의 생체음 소스가 합쳐진 것이므로서, 생체음 그룹을 환자 소화기관의 각 지점마다 발생한 다수의 생체음 소스로 분리 추출할 필요가 있다.

[0030] 즉, 다수의 생체음 소스는 각자의 주파수 대역 및 주기와 같은 주파수 특성이 다르게 나타나는데, 예를 들면, 위의 생체음 소스는 저역대의 주파수 특성을 가지며, 대장의 생체음 소스는 위의 생체음 소스보다 고역대의 주파수를 가질 수 있다.

[0031] 데이터베이스(60)는 특성 추출부(50)에 추출된 생체음 소스들이 입력된다.

[0032] 인공신경망(70)은 데이터베이스(60)에 입력된 생체음 소스들을 지속적으로 모니터링하여, 데이터베이스(60)에 입력된 생체음 소스 중에서 소화기관질환에 해당하는 생체음 타겟을 진단 결과로 출력한다.

[0033] 이 때, 인공신경망(70)은 데이터베이스(60)에 입력된 생체음 소스들을 학습데이터로 기계 학습하여, 환자 소화기관의 공간적 특성과 미리 정해진 생체음 타겟의 가중치를 학습할 수 있다.

[0034] 또한, 인공신경망(70)은 청진부(10)에 수집된 생체음 그룹과 특성 추출부(50)에서 분리 추출된 다수의 생체음 소스의 매칭을 통해 학습될 수 있다.

[0035] 또한, 인공신경망(70)은 데이터베이스(60)에 입력된 생체음 소스들의 아날로그신호를 디지털신호로 변환하는 DSP(Digital Signal Processor)가 내장될 수 있다.

[0036] 무선통신부(80)는 인공신공망의 진단 결과를 제어서버로 전송한다.

[0037] 이에 따라, 본 발명에 따른 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템은 환자의 소화기관에서 발생하는 생체음을 기반으로 데이터베이스(60)를 구축하여 환자의 소화기관을 지속적으로 모니터링하여 환자의 소화기관질환을 조기 진단할 수 있는 장점이 있다.

[0038] 또한, 본 발명에 따른 음향 기반 소화기관 모니터링 시스템은 환자 내장에서 발생하는 내장 근육의 움직임 전위를 내장근전도 그룹으로 수집하여 특성 추출부(50)로 전송하는 다수의 내장근전도수집부(90)를 더 포함할 수 있다.

[0039] 좀 더 상세하게, 내장근전도수집부(90)는 침상전극을 환자 내장의 한 지점에 근접하게 꽂아서 측정한 내장 근육의 움직임 전위(내장 한 지점의 활동 전위)를 내장근전도 그룹으로 수집하거나, 피부전극을 환자 내장에 근접하는 환자 피부의 한 지면에 부착해서 측정한 내장 근육의 움직임 전위를 내장근전도 그룹으로 수집할 수 잇다.

[0040] 또한, 내장근전도수집부(90)에서 수집된 내장근전도 그룹의 신호 처리 과정은 다음과 같다.

[0041] 우선, 내장근전도수집부(90)에서 수집된 내장근전도 그룹이 특성 추출부(50)로 전송된다.

[0042] 다음으로, 특성 추출부(50)에서 환자 내장의 공간적 특성을 이용하여 내장근전도 그룹을 다수의 내장근전도 소스로 분리 추출한다. 여기에서 공간적 특성이란 환자 내장 각 부위마다 주파수 특성이 다른 것을 의미한다.

[0043] 다음으로, 데이터베이스(60)에 내장근전도 소스들이 입력된다.

[0044] 다음으로, 인공신경망(70)에서 데이터베이스(60)에 입력된 내장근전도 소스들을 모니터링하여, 그 내장근전도 소스들 중에서 소화기관질환에 해당하는 내장근전도 타켓을 진단 결과로 출력한다.

[0045] 다음으로, 무선통신부(80)에서 인공신경망의 진단결과를 제어서버로 전송한다.

[0046] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

부호의 설명

[0047] 10 : 청진부

20 : 아티팩트수집부

30 : 신호 추출부

50 : 특성 추출부

60 : 데이터베이스

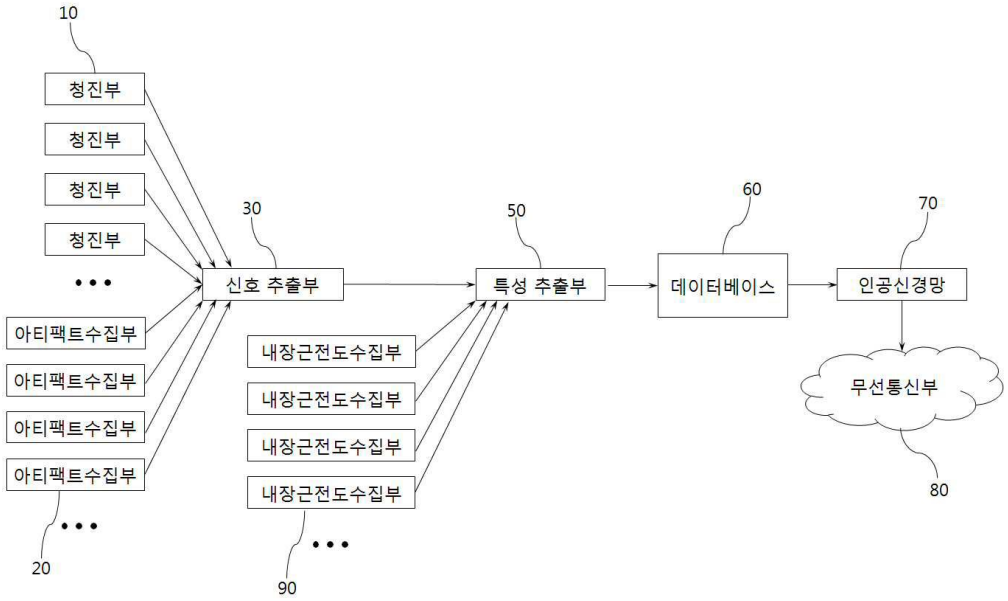
70 : 인공신경망

80 : 무선통신부

90 : 내장근전도수집부

도면

도면1



도면2

