

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

정정판

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 2월 23일 (23.02.2023)



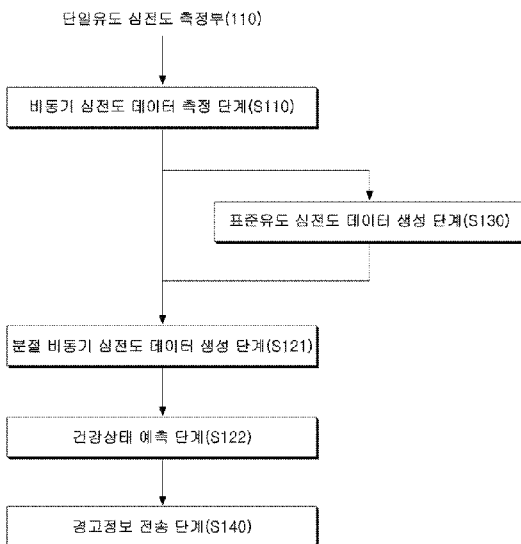
(10) 국제공개번호
WO 2023/022485 A9

- (51) 국제특허분류:
A61B 5/346 (2021.01) G16H 50/50 (2018.01)
A61B 5/327 (2021.01) G16H 50/20 (2018.01)
A61B 5/308 (2021.01) G16H 50/70 (2018.01)
A61B 5/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/012216
- (22) 국제출원일: 2022년 8월 16일 (16.08.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0107769 2021년 8월 17일 (17.08.2021) KR
- (71) 출원인: 주식회사 메디칼에이아이 (MEDICALAI CO., LTD.) [KR/KR]; 06302 서울특별시 강남구 양재천로 163, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 권준명 (KWON, Joon Myoung); 06629 서울특별시 서초구 서운로 62, 106동 606호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 안지환 (AHN, Jihwan); 06267 서울특별시 강남구 남부순환로 2621, 1201호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: HEALTH CONDITION PREDICTION SYSTEM USING ASYNCHRONOUS ELECTROCARDIOGRAM

(54) 발명의 명칭: 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템

[52]



- 110 ... Single-lead electrocardiogram measurement unit
- S110 ... Asynchronous electrocardiogram data measurement step
- S121 ... Segmentation asynchronous electrocardiogram data generation step
- S122 ... Health condition prediction step
- S130 ... Standard lead electrocardiogram data generation step
- S140 ... Warning information transmission step

(57) Abstract: Disclosed is a health condition prediction system using an asynchronous electrocardiogram, comprising: a single-lead electrocardiogram measurement unit (110) which includes two electrodes and obtains asynchronous electrocardiogram data by measuring an electrocardiogram of two or more electrical axes with a time difference; and a prediction unit (120) that predicts the existence of a disease and the degree of the disease from the asynchronous electrocardiogram data input from the single-lead electrocardiogram measurement unit (110) and segmented in units of specific times, through a diagnosis algorithm (121) pre-constructed by learning a plurality of asynchronous segmentation standard electrocardiogram data sets in which an asynchronous segmentation standard lead electrocardiogram at different timepoints of an asynchronous standard lead electrocardiogram segmented in units of specific times from a synchronous standard lead electrocardiogram segmented in units of specific times from a synchronous standard lead electrocardiogram measured at the same electrical axis and accumulated in a medical institution server is matched to the existence of a disease and the degree of the disease corresponding to the asynchronous segmentation standard lead electrocardiogram. The health condition prediction system can generate a data set for training a prediction model by generating an asynchronous electrocardiogram by segmenting a synchronous electrocardiogram of a medical institute and predict a disease from asynchronous electrocardiogram data of 2 leads or more measured by a single-lead electrocardiogram device.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(48) 본 정정판 공개일:

2023년 4월 13일 (13.04.2023)

(15) 정정사항에 관한 정보:

2023년 4월 13일 (13.04.2023) 자 공지 참조

(57) 요약서: 본 발명은, 2 전극을 구비하여, 2 개 이상의 전기축의 심전도를 시차를 두고 각각 측정하여 비동기 심전도 데이터는 획득하는 단일유도 심전도 측정부(110), 및 동일 전기축에서 측정되어 의료기관서버에 축적된 동기 표준유도 심전도로부터 특정시간단위로 분절된 비동기 표준유도 심전도의 상이한 시점의 비동기 분절 표준유도 심전도 및 비동기 분절 표준유도 심전도에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 매칭한 복수의 비동기 분절 표준 심전도 데이터셋을 학습하여 미리 구축된 진단 알고리즘(121)을 통해서, 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 입력되어 특정시간단위로 분절된 비동기 심전도 데이터로부터 질환의 유무와 질환의 정도를 예측하는, 예측부(120)를 포함하여서, 의료기관의 동기 심전도를 분절하여 비동기 심전도를 생성하여 예측모델의 학습을 위한 데이터셋을 생성하고, 단일유도 심전도기에 의해 측정된 2유도 이상의 비동기 심전도 데이터로부터 질환을 예측할 수 있는, 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템을 개시한다.

명세서

발명의 명칭: 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 의료기관에 축적된 다양한 형태의 동기 심전도를 분절하여 2유도 이상의 비동기 심전도를 추출하여 예측모델의 학습을 위한 데이터셋을 생성하여 단일유도 심전도기기에 의해 측정된 2유도 이상의 비동기 심전도 데이터로부터 질환을 예측할 수 있는, 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 주지하는 바와 같이, 심전도의 개발 이후, 심전도 관련 지식은 기하급수적으로 확대되었고, 심전도 검사에서 심장의 전기적 기능에 대한 정보를 얻고 부정맥, 관상동맥질환, 심근질환 등 다양한 심장질환을 진단할 수 있다.
- [4] 최근, 심전도의 AI 알고리즘에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, AI 알고리즘에 의해 심부전을 감지하고, 부정맥 리듬 중 심방세동을 예측하거나, 성별을 결정하기도 한다.
- [5] 이와 같이, 인간의 한계를 극복하여, AI 알고리즘에 의해 심전도 파형의 미묘한 변화를 감지할 수 있고, 더 나아가 심전도 해석을 향상시킬 수도 있다.
- [6] 한편, 의료분야에서 사용되고 있는 심전도는 12유도 심전도로서, 3개의 사지전극과 6개의 흉부전극과 1개의 접지전극의 10개의 전극을 부착하여 측정하고, 측정된 심전도 데이터를 원격전송하도록 할 수 있다.
- [7] 하지만, 일상생활에서 가슴 부위를 노출하고 10개 전극을 부착해서 사용하기에는 불편하기 때문에, 단일유도 심전도 측정이 가*한 휴대용 패드 측정기기, 갤럭시워치, 애플워치 등을 사용하기도 한다.
- [8] 이와 같이 측정된 단일유도 심전도는 부정맥 진단에는 사용할 수 있으나 심근경색과 같은 다양한 유도의 심전도 정보가 필요한 질환의 진단에서는 사용에 한계가 있다.
- [9] 따라서, 단일유도 심전도기기 또는 6유도 심전도기기를 활용하여 2유도 이상의 비동기 심전도를 간편하게 측정할 수 있으며, 측정된 2유도 이주의 비동기 심전도 데이터로부터 건강상태를 예측할 수 있는 기술이 요구된다.

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[11] 본 발명의 사상이 이루고자 하는 기술적 과제는, 의료기관에 축적된 다양한 형태의 동기 심전도를 분절하여 2유도 이상의 비동기 심전도를 추출하여 예측모델의 학습을 위한 데이터셋을 생성하여 단일유도 심전도기기에 의해 측정된 2유도 이상의 비동기 심전도 데이터로부터 질환을 예측할 수 있는, 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템을 제공하는 데 있다.

[12]

과제 해결 수단

[13] 전술한 목적을 달성하고자, 본 발명의 실시예는, 2전극을 구비하여, 2개 이상의 전기축의 심전도를 시차를 두고 각각 측정하여 비동기 심전도 데이터는 획득하는 단일유도 심전도 측정부; 및 동일 전기축에서 측정되어 의료기관서버에 축적된 동기 표준유도 심전도로부터 특정시간단위로 분절된 비동기 표준유도 심전도의 상이한 시점의 비동기 분절 표준유도 심전도 및 상기 비동기 분절 표준유도 심전도에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 매칭한 복수의 비동기 분절 표준 심전도 데이터셋을 학습하여 미리 구축된 진단 알고리즘을 통해서, 상기 단일유도 심전도 측정부로부터 입력되어 상기 특정시간단위로 분절된 비동기 심전도 데이터로부터 질환의 유무와 질환의 정도를 예측하는, 예측부;를 포함하는, 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템을 제공한다.

[14]

[15] 여기서, 상기 단일유도 심전도 측정부에 의해 측정된 복수의 비동기 심전도 데이터의 특성을 파악하여 특정 유도 심전도 데이터로 식별하고, 상기 식별된 특정 유도 심전도 데이터에 해당하지 않는 나머지 복수의 표준유도 심전도 데이터를 생성하는 심전도 데이터 생성부를 더 포함하고, 상기 진단 알고리즘은 상기 측정된 비동기 심전도 데이터 및 상기 생성된 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하거나, 상기 생성된 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하여, 질환의 유무와 질환의 정도를 출력하여 예측할 수 있다.

[16]

[17] 또한, 상기 심전도 데이터 생성부는 동기화된 복수의 표준유도 심전도 데이터를 생성할 수 있다.

[18]

[19] 또한, 상기 진단 알고리즘은 동기화 형태로 저장된 표준 유도 심전도 데이터를 특정시간단위로 분절한 동기 분절 표준유도 심전도를 비동기적으로 추출하여 상기 복수의 비동기 분절 표준 심전도 데이터셋을 생성할 수 있다.

[20]

[21] 또한, 상기 진단 알고리즘은 동기로 측정된 표준유도 심전도 데이터로부터 시계열적 정보를 삭제한 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하여 상기 표준유도 심전도 데이터에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 출력하여

예측하도록 구축될 수 있다.

[22]

[23] 또한, 상기 진단 알고리즘은 피검진자의 개별 특성정보를 반영하여 학습하고, 상기 예측부는 상기 개별 특성정보를 반영하여 상기 단일유도 심전도 측정부에 의한 비동기 심전도 데이터로부터 질환의 유무와 질환의 정도를 예측할 수 있다.

[24]

[25] 또한, 상기 개별 특성정보는 성별과 연령의 인구학적 정보, 체중과 키와 비만도의 기본건강정보, 과거력과 약물력과 가족력의 질환관련정보, 혈액검사와 유전자검사와 혈압과 산소포화도 등의 활력징후와 생체신호의 검사정보를 포함할 수 있다.

[26]

[27]

발명의 효과

[28] 본 발명에 의하면, 단일유도 심전도기기 또는 6유도 심전도기기를 활용하여 2유도 이상의 비동기 심전도를 간편하게 측정할 수 있으며, 의료기관에 축적된 다양한 형태의 동기 심전도를 분절하여 2유도 이상의 비동기 심전도를 추출하여 예측모델의 학습을 위한 데이터셋을 생성하도록 할 수 있는 효과가 있다.

[29] 또한, 단일유도 심전도기기 또는 6유도 심전도기기에 의해 측정된 2유도 이상의 비동기 심전도 데이터로부터 질환을 예측할 수 있는 효과가 있다.

[30] 더 나아가, 2유도 이상의 비동기 심전도 데이터로부터 다채널 심전도 데이터를 생성하여 보다 높은 정확도로 질환의 유무와 질환의 정도를 출력하여 예측하도록 할 수 있는 효과가 있다.

[31]

[32]

도면의 간단한 설명

[33] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템의 개략적인 구성도를 도시한 것이다.

[34] 도 2는 도 1의 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템에 의한 예측방법의 흐름도를 도시한 것이다.

[35]

발명의 실시를 위한 형태

[36] 이하, 첨부된 도면을 참조로 기술한 특징을 갖는 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명하고자 한다.

[37]

[38] 본 발명의 실시예에 의한 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템은, 2전극을 구비하여, 2개 이상의 전기축의 심전도를 시차를 두고 각각 측정하여 비동기 심전도 데이터는 획득하는 단일유도 심전도 측정부(110), 및 동일

전기축에서 측정되어 의료기관서버에 축적된 동기 표준유도 심전도로부터 특정시간단위로 분절된 비동기 표준유도 심전도의 상이한 시점의 비동기 분절 표준유도 심전도 및 비동기 분절 표준유도 심전도에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 매칭한 복수의 비동기 분절 표준 심전도 데이터셋을 학습하여 미리 구축된 진단 알고리즘(121)을 통해서, 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 입력되어 특정시간단위로 분절된 비동기 심전도 데이터로부터 질환의 유무와 질환의 정도를 예측하는, 예측부(120)를 포함하여서, 의료기관의 동기 심전도를 분절하여 비동기 심전도를 생성하여 예측모델의 학습을 위한 데이터셋을 생성하고, 단일유도 심전도기기에 의해 측정된 2유도 이상의 비동기 심전도 데이터로부터 질환을 예측하는 것을 요지로 한다.

[39]

[40] 이하, 도면을 참조하여, 전술한 구성의 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템을 구체적으로 상술하면 다음과 같다.

[41]

[42] 우선, 단일유도 심전도 측정부(110)는 2전극을 구비하여 피검진자의 2곳의 신체에 접촉하는 방식으로 2개 이상의 전기축의 심전도를 시차를 두고 각각 측정하여 비동기 심전도 데이터를 획득하여 예측부(120)로 근거리 네트워크를 통해 전송한다.

[43]

예컨대, 양손에 각 전극을 접촉하여 한 개의 전기축에 해당하는 유도I(lead I) 심전도를 측정하고, 앞선 전극접촉 신체조합과 상이한 오른손과 왼쪽 발목에 각 전극을 접촉하여 다른 한 개의 전기축에 해당하는 유도II 심전도를 측정하여서, 2개 이상의 상이한 전기축에 대한 복수의 비동기 심전도를 각각 측정할 수 있다.

[44]

또한, 단일유도 심전도 측정부(110)는 일상생활 중에 접촉시 또는 비접촉식의 심전도 측정이 가능한 웨어러블 심전도패치(111), 스마트워치(112) 또는 단시간 측정되는 6유도 심전도 바를 포함하여서 비동기적 또는 동기적 심전도를 측정할 수 있고, 심전도 데이터 생성부(130)(130)를 통해 복수의 심전도를 추가 생성하여 표준유도 심전도 데이터로 구축된 진단 알고리즘(121)에 입력하여 이에 상응하는 건강상태를 예측하도록 할 수도 있다.

[45]

여기서, 단일유도 심전도 측정부(110)는 피검진자의 연속적인 심전도를 측정하여 예측부(120)로 전송하거나 시간간격을 두고 2개의 심전도를 측정하여 예측부(120)로 전송할 수도 있다.

[46]

[47]

다음, 예측부(120)는 미리 학습된 진단 알고리즘(121)을 통해 단일유도 심전도 측정부(110)의 분절된 비동기 심전도 데이터로부터 건강상태를 예측하는 구성으로서, 동일 전기축에서 측정되어 의료기관서버에 축적된 동기 표준유도 심전도로부터 특정시간단위로 분절된 비동기 표준유도 심전도의 상이한 시점의 비동기 분절 표준유도 심전도 및 비동기 분절 표준유도 심전도에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 매칭한 복수의 비동기 분절 표준 심전도

데이터셋을 학습하여 미리 구축된 진단 알고리즘(121)을 통해서, 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 입력되어 특정시간단위로 분절된 비동기 심전도 데이터로부터 질환의 유무와 질환의 정도를 예측하여 피검진자의 건강상태를 파악하도록 한다.

[48] 여기서, 비동기 표준유도 심전도는 의료기관의 심전도기기를 통해 측정된 표준유도 심전도를 특정시간단위, 예컨대 2.5초단위로 분절하고, 상이한 시점의 분절된 표준유도 심전도를 획득하여 제공될 수 있다.

[49]

[50] 한편, 진단 알고리즘(121)은 임의의 전기축들에 대해 비동기로 측정되어 분절될 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하여 비동기 분절 표준유도 심전도 데이터에 반응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 출력하여 예측하도록 구축되어서, 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 전송되는 비동기 심전도 데이터부터 피검진자의 건강상태를 예측하도록 할 수 있다.

[51] 또는, 진단 알고리즘(121)은 복수의 전기축에 대해 동기로 측정된 표준유도 심전도 데이터로부터 시계열적 정보를 삭제한 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하여 표준유도 심전도 데이터에 반응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 출력하여 예측하도록 구축되어서, 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 전송되는 비동기 심전도 데이터부터 건강상태를 예측할 수 있다.

[52] 또는, 진단 알고리즘(121)은 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 시차를 두고 측정되어 입력된 복수의 비동기 심전도 데이터를 동기 심전도 데이터로 변환하여서, 변환된 동기 심전도 데이터로부터 질환의 유무와 질환의 정도를 예측하도록 구축될 수도 있다.

[53] 또는, 진단 알고리즘(121)은 동기화 형태로 저장된 표준 유도 심전도 데이터를 특정시간단위로 분절한 동기 분절 표준유도 심전도를 비동기적으로 추출하여 복수의 비동기 분절 표준 심전도 데이터셋을 생성할 수도 있다.

[54] 이에, 진단 알고리즘(121)은 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 시차를 두고 측정되어 입력되어 분절된 복수의 비동기 심전도 데이터를, 비동기로 측정되어 분절된 표준유도 심전도 데이터 또는 시계열적 정보가 삭제된 분절 표준유도 심전도 데이터 또는 분절된 동기 표준유도 심전도 데이터에 각각 매칭할 수 있다.

[55]

[56] 또한, 심전도 데이터 생성부(130)를 통해, 단일유도 심전도 측정부(110)에 의해 측정된 복수의 비동기 심전도 데이터의 개별 특성을 파악하여 특정 유도 심전도 데이터로 식별하고, 식별된 특정 유도 심전도 데이터에 해당하지 않는 나머지 복수의 표준유도 심전도 데이터를 생성하여서, 진단 알고리즘(121)은 단일유도 심전도 측정부(110)에 의해 측정된 비동기 심전도 데이터 및 심전도 데이터 생성부(130)에 의해 생성된 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하거나, 심전도 데이터 생성부(130)에 의해 생성된 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하여,

질환의 유무와 질환의 정도를 출력하여 예측하도록 할 수 있다.

[57] 예컨대, 심전도 데이터 생성부(130)에 의한 복수의 표준유도 심전도 데이터의 생성시에, 각 유도별 심전도의 고유특성을 통해 개별 특성을 파악하여서, 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 입력된 비동기 심전도 데이터가 해당하는 특정 표준유도 심전도 데이터에 매칭하고, 특정 표준유도 심전도 데이터에 매칭되지 않는 나머지 표준유도 심전도 데이터를 생성하여서, 새로운 복수의 표준유도 심전도 데이터를 생성하도록 할 수 있다.

[58] 또한, 심전도 데이터 생성부(130)는 동기화된 복수의 표준유도 심전도 데이터를 생성할 수도 있는데, 즉 심전도 데이터 생성부(130)에 의해 생성된 표준유도 심전도 데이터는 비동기 또는 동기 심전도일 수 있으며, 앞서 언급한 바와 같이 진단 알고리즘(121)이 비동기로 측정된 표준유도 심전도 데이터를 이용하는 경우 또는 시계열적 정보를 삭제한 표준유도 심전도 데이터를 이용하는 경우에, 심전도 데이터 생성부(130)는 비동기 심전도 데이터를 생성하거나, 동기화를 고려하지 않고 심전도 데이터를 생성할 수도 있다.

[59] 이를 통해서, 다유도 심전도로 진단해야 하는 질환의 유무에 대한 예측 및 질환의 정도에 대한 진단을 단일유도 심전도 측정부(110)에 의해 측정되어 분절된 비동기 심전도를 활용하여 수행하여서, 복수개의 심전도 정보를 근거로 질환을 보다 정확하게 분석하여 건강상태의 계측과 진단과 검진과 예측이 가능하도록 할 수 있다.

[60] 예를 들면, 부정맥과 같이 단일유도로 진단이 가능한 질환의 경우에는 2개 유도의 심전도와 이를 기반으로 생성한 복수개의 심전도를 사용하여 각 비트의 심전도를 다양한 전기축에서 생성하여서, 보다 정확한 건강상태의 계측과 진단과 검진과 예측이 가능할 수 있고, 심근경색과 같이 복수유도로 진단이 가능한 질환의 경우에는 복수개의 심전도를 추가로 생성하여 심근경색을 진단할 수 있다.

[61] 또는, 진단 알고리즘(121)은, 질환 진단을 위해, 표준유도 심전도 데이터 중에서 사용하고자 하는 2개 유도에 해당하는 심전도 데이터만을 가지고서, 건강상태의 계측과 진단과 검진과 예측을 수행하는 모델일 수 있으나, 앞서 언급한 바와 같이 2개 유도로 국한하지 않고 추가 생성된 유도의 심전도 데이터를 사용할 수도 있다.

[62] 즉, 의료기관에서 축적된 심전도 데이터는 표준 12유도 심전도 데이터로서, 심전도 데이터 생성부(130)를 통해 2개 유도의 심전도로부터 표준 12유도 심전도를 생성하고, 이와 같이 생성된 심전도를 의료기관의 표준 12유도 심전도 데이터로부터 건강상태의 계측과 진단과 검진과 예측을 수행하는 알고리즘에 입력하여서, 2개 유도의 심전도를 활용하여 보다 정확한 예측결과를 출력할 수 있고 보다 광범위한 건강상태를 예측하도록 할 수 있다.

[63] 일 예로, 단일유도 심전도 측정부(110)에 의한 측정시, 심전도 데이터에서 일부 유도나 일부 구간의 심전도 데이터에 노이즈가 많이 포함되거나 전극 접촉이

떨어져 측정이 제대로 이루어지지 않는 경우, 심전도 데이터 생성부(130)를 통해, 노이즈가 없는 유도의 심전도를 생성하여 탈락된 심전도 데이터를 채워 넣어서 보다 정확하게 건강상태의 계측과 진단과 검진과 예측을 수행할 수 있다.

[64] 또한, 단일유도 심전도 측정부(110)와 예측부(120)를 통해, 피검진자의 평상시 건강한 상태의 기준심전도를 측정하여 건강상태를 모니터링하고, 이후 일상생활 중 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 실시간 측정되어 입력되는 심전도를 기준심전도와 비교하여서, 심전도가 오류없이 측정된 심전도인지, 피검진자의 건강상태가 이상이 없는지를 예측하고, 오류나 이상 예측시에 경고부(140)를 통해 경고정보를 생성하여, 스마트워치 형태의 단일유도 심전도 측정부(110) 또는 별도의 스마트기기를 통해 비프음과 함께 경고정보를 전송할 수 있다.

[65] 구체적으로, 사용초기에 단일유도 심전도 측정부(110)에 의한 기준심전도를 저장한 후 추가 유도의 심전도를 생성하여, 12유도 심전도를 지속적으로 모니터링할 수 있는데, 스마트워치(112)를 오른손에 들고 배에 접촉하여 유도II 심전도를 측정하여 기준심전도로 저장한 후, 평상시에는 스마트워치(112)를 왼손에 차고 오른손으로 접촉하여 유도I 심전도를 측정하고, 동시에 이를 활용하여 유도II 심전도를 포함한 복수개의 심전도 유도를 생성하여서, 스마트워치(112)를 활용하여 보다 다양한 건강상태의 계측과 진단과 검진과 예측을 수행할 수 있다.

[66] 또는, 웨어러블 심전도패치(111)를 붙이기 전에 이를 양손에 들어 유도I 유도 심전도를 측정하여 기준심전도로 저장한 후, 웨어러블 심전도패치(111)를 붙여서 유도V 심전도를 측정하여서, 연속적으로 측정되거나 모니터링되는 유도V 심전도를 기반으로 복수개 유도의 동기화된 심전도를 생성하여 보다 정확한 건강상태의 계측과 진단과 검진과 예측을 수행할 수 있다.

[67]

[68] 또한, 진단 알고리즘(121)은 피검진자의 개별 특성정보를 반영하여 학습하고, 예측부(120)는 개별 특성정보를 반영하여 단일유도 심전도 측정부(110)에 의한 비동기 심전도 데이터로부터 질환의 유무와 질환의 정도를 예측할 수 있다.

[69] 예컨대, 진단 알고리즘(121)의 학습시 활용되는 표준유도 심전도 데이터의 적용시에 개별 특성정보를 반영하여, 이에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 예측하도록 하거나, 단일유도 심전도 측정부(110)에 의해 심전도를 측정하는 피검진자의 개별 특성정보를 반영하여 심전도 데이터 생성부(130)에 의한 표준유도 심전도 데이터를 생성하여서 이에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 예측하도록 할 수 있다.

[70] 여기서, 개별 특성정보는, 피검진자의, 성별과 연령의 인구학적 정보, 체중과 키와 비만도의 기본건강정보, 과거력과 약물력과 가족력의 질환관련정보, 혈액검사와 유전자검사와 혈압과 산소포화도 등의 활력징후와 생체신호의 검사정보를 포함할 수 있다.

[71]

[72] 한편, 예측부(120)는 그래프화된 심전도뿐만 아니라 수치화된 심전도를 입력으로 할 수 있는데, 예컨대 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 측정된 비동기 심전도 데이터를 특정 수식을 통해 심전도에 해당하는 수치 데이터로 변환하여 생성하는 데이터변환모듈(122)을 더 포함하고, 진단 알고리즘(121)은 비동기 심전도 데이터에 해당하는 수치 데이터를 입력으로 하여 건강상태를 예측하도록 할 수도 있다.

[73]

[74] 또한, 진단 알고리즘(121)은 합성곱신경망, LSTM, RNN, MLP 등의 다양한 방법의 딥러닝 모델로 구축될 수 있으며, 로지스틱회귀, 원칙기반모델, 랜덤포레스트, 서포트벡터머신 등의 다양한 기계학습 모델로 구축될 수 있다.

[75] 예컨대, 진단 알고리즘(121)은 시차를 두고 상이한 시점에서 측정된 2개 이상의 심전도 데이터를 활용한 딥러닝 모델로 구축될 수 있는데, 2개 이상의 심전도를 하나의 심전도 데이터로 통합하여 입력할 수 있거나, 2개 이상의 심전도를 각각 딥러닝 모델에 입력한 후 중간에서 계측된 시멘틱 특징, 즉 공간적 시계열적 특징을 추출한 후 이를 기반으로 2개의 심전도를 비교하여 단일유도 심전도 측정부(110)에 의한 측정 시점에서의 건강상태 또는 미래의 건강상태에 대한 계측과 진단과 검진과 예측을 수행할 수 있다.

[76] 여기서, 2개 이상의 시점에서 측정된 심전도를 혼합하는 방법으로는, 단일 심전도를 비트별로 분할한 후, 서로 다른 시점에서 측정된 동일한 유도의 비트들을 서로 짝지어서 입력하거나, 입력 후 추출된 시멘틱 특징이나 결과값을 서로 비교할 수 있다.

[77] 또는, 2개 이상 시점에서 측정된 심전도를 비트로 분할하지 않고, 심전도 데이터 자체를 합칠 수도 있는데, 2개 시점 이상의 심전도 데이터를 그대로 융합해서 입력하기도 하고, 각 유도별로 구분하여 융합한 후 이를 입력할 수 있고, 상이한 시점에 측정된 심전도를 각각 딥러닝 모델의 딥러닝 층에 입력한 후 시멘틱 특징을 추출하거나 출력값을 추출한 후 이후 이를 융합하여 최종 결론을 출력할 수도 있고, 상이한 시점의 심전도를 각 유도별로 구분한 후 딥러닝 층에 입력하고, 딥러닝을 통해 추출된 특징 또는 출력값을 후단에서 융합하여 최종 결론을 출력할 수도 있다.

[78] 여기서, 2개 시점 이상의 심전도를 혼합하여 사용할 때는 비동기 상태로 입력할 수도 있거나, 비트 단위로 동기화시키거나, 딥러닝 기반으로 동기화하여 심전도를 융합하여 사용할 수도 있다.

[79] 즉, 표준유도 심전도 데이터를 활용하여 딥러닝 모델을 구축할 수 있는데, 각 시점에서 1개의 심전도를 입력하여 건강상태를 계측하며 진단하고 검진하고 예측하는 딥러닝 모델을 개발한 후, 해당 딥러닝 모델을 활용하여 2개 이상의 시점에 측정된 심전도를 해당 딥러닝 모델에 입력한 후, 딥러닝 모델에서 출력하는 시멘틱 특징 또는 최종 출력값을 종합하여 결과를 예측할 수 있다.

- [80] 앞서 언급한 바와 같이, 최종 출력값을 종합하는 방법으로는 합성곱신경망, LSTM, RNN, MLP 등의 다양한 딥러닝 방법을 사용할 수 있으며, 로지스틱회귀, 원칙기반모델, 랜덤포레스트, 서포트벡터머신 등의 다양한 기계학습 방법을 사용할 수도 있다.
- [81]
- [82] 전술한 바와 같은 예측부(120)를 통해서, 순환 계통의 질환과, 내분비, 영양 및 대사 질환과, 신생물 질환과, 정신 및 행동장애와, 신경계통의 질환과, 눈 및 부속기의 질환과, 귀 및 유도의 질환과, 호흡계통의 질환과, 소화계통의 질환과, 피부 및 피부조직의 질환과, 근골격계통 및 결합조직의 질환과, 비노생식계통의 질환과, 임신, 출산 및 산후기 질환과, 선천기형, 변형 및 염색체이상을 진단하여 예측할 수 있다.
- [83] 이외에도, 예측부(120)를 통해서, 신체외상으로 인한 손상을 확인하고, 예후를 확인하며 통증을 계측할 수 있으며, 외상으로 인한 사망 위험성이나 악화 위험성을 예측할 수 있고, 병발한 합병증을 포착하거나 예측할 수 있고, 출생 전후기에 나타나는 특정 병태를 파악할 수도 있다.
- [84] 또한, 예측부(120)를 통해서, 헬스케어 영역으로서, 노화, 수면, 체중, 혈압, 혈당, 산소포화도, 신진대사, 스트레스, 긴장, 공포, 음주, 흡연, 문제행동, 폐활량, 운동량, 통증관리, 비만, 체질량, 체성분, 식단, 운동 종류, 생활패턴 추천, 응급상황 관리, 만성질환 관리, 약제 처방, 검사 추천, 검진 추천, 간병, 원격건강관리, 원격진료, 예방접종 및 접종 이후 관리 등의 서비스로 이어질 수 있는 피검진자의 건강상태를 계측하며 진단하고 검진하고 예측하는 것이 가능할 수 있다.
- [85]
- [86] 한편, 도 2는 도 1의 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템에 의한 예측방법의 흐름도를 도시한 것으로, 이를 참조하여 구체적으로 상술하면 다음과 같다.
- [87] 우선, 2전극을 구비하는 단일유도 심전도 측정부(110)를 통해, 2전극을 구비하여 피검진자의 2곳의 신체에 접촉하는 방식으로 2개 이상의 전기축의 심전도를 시차를 두고 각각 측정하여, 비동기 심전도 데이터를 획득하여 예측부(120)로 근거리 네트워크를 통해 전송한다(S110).
- [88] 이후, 예측부(120)를 통해서, 미리 학습된 진단 알고리즘(121)을 통해 단일유도 심전도 측정부(110)의 비동기 심전도 데이터를 분절하여 분절된 비동기 심전도 데이터를 생성하고(S121), 분절 비동기 심전도 데이터로부터 건강상태를 예측하는 단계(S122)로서, 앞서 단일유도 심전도 측정부(110)에서 측정되는 심전도와 동일한 전기축에서 측정되어 분절된 표준유도 심전도 및 분절 표준유도 심전도에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 매칭한 표준 복수 심전도 데이터셋을 학습하여 미리 구축된 진단 알고리즘(121)을 통해서, 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 입력되어 분절된 비동기 심전도

데이터로부터 질환의 유무와 질환의 정도를 예측하여 건강상태를 파악하도록 한다.

- [89] 한편, 심전도 데이터 생성부(130)를 통해, 단일유도 심전도 측정부(110)에 의해 측정된 복수의 비동기 심전도 데이터의 개별 특성을 파악하여 특정 유도 심전도 데이터로 식별하고, 식별된 특정 유도 심전도 데이터에 해당하지 않는 나머지 복수의 표준유도 심전도 데이터를 생성하여서(S130), 진단 알고리즘(121)은 단일유도 심전도 측정부(110)에 의해 측정된 비동기 심전도 데이터 및 심전도 데이터 생성부(130)에 의해 생성된 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하거나, 심전도 데이터 생성부(130)에 의해 생성된 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하여, 질환의 유무와 질환의 정도를 출력하여 예측하도록 할 수 있다.
- [90] 이후, 경고부(140)에 의해, 단일유도 심전도 측정부(110)와 예측부(120)를 통해, 피검진자의 평상시 건강한 상태의 기준심전도를 측정하여 건강상태를 모니터링하고, 이후 일상생활 중 단일유도 심전도 측정부(110)로부터 실시간 측정되어 입력되는 심전도를 기준심전도와 비교하여서, 심전도가 오류없이 측정된 심전도인지, 피검진자의 건강상태가 이상이 없는지를 예측하고, 오류나 이상 예측시에 경고정보를 생성하여, 스마트워치 형태의 단일유도 심전도 측정부(110) 또는 별도의 스마트기기를 통해 비프음과 함께 경고정보를 전송할 수 있다.
- [91]
- [92] 따라서, 전술한 바와 같은 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템의 구성을 통해서, 단일유도 심전도기기 또는 6유도 심전도기기를 활용하여 2유도 이상의 비동기 심전도를 간편하게 측정할 수 있으며, 의료기관에 축적된 다양한 형태의 동기 심전도를 분절하여 2유도 이상의 비동기 심전도를 추출하여 예측모델의 학습을 위한 데이터셋을 생성하도록 하고, 단일유도 심전도기기 또는 6유도 심전도기기에 의해 측정된 2유도 이상의 비동기 심전도 데이터로부터 질환을 예측할 수 있고, 2유도 이상의 비동기 심전도 데이터로부터 다채널 심전도 데이터를 생성하여 보다 높은 정확도로 질환의 유무와 질환의 정도를 출력하여 예측하도록 할 수 있다.
- [93]
- [94] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 2전극을 구비하여, 2개 이상의 전기축의 심전도를 시차를 두고 각각 측정하여 비동기 심전도 데이터는 획득하는 단일유도 심전도 측정부; 및 동일 전기축에서 측정되어 의료기관서버에 축적된 동기 표준유도 심전도로부터 특정시간단위로 분절된 비동기 표준유도 심전도의 상이한 시점의 비동기 분절 표준유도 심전도 및 상기 비동기 분절 표준유도 심전도에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를 매칭한 복수의 비동기 분절 표준 심전도 데이터셋을 학습하여 미리 구축된 진단 알고리즘을 통해서, 상기 단일유도 심전도 측정부로부터 입력되어 상기 특정시간단위로 분절된 비동기 심전도 데이터로부터 질환의 유무와 질환의 정도를 예측하는, 예측부;를 포함하는, 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 단일유도 심전도 측정부에 의해 측정된 복수의 비동기 심전도 데이터의 특성을 파악하여 특정 유도 심전도 데이터로 식별하고, 상기 식별된 특정 유도 심전도 데이터에 해당하지 않는 나머지 복수의 표준유도 심전도 데이터를 생성하는 심전도 데이터 생성부를 더 포함하고, 상기 진단 알고리즘은 상기 측정된 비동기 심전도 데이터 및 상기 생성된 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하거나, 상기 생성된 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하여, 질환의 유무와 질환의 정도를 출력하여 예측하는 것을 특징으로 하는, 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템.
- [청구항 3] 제3항에 있어서, 상기 심전도 데이터 생성부는 동기화된 복수의 표준유도 심전도 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는, 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 진단 알고리즘은 동기화 형태로 저장된 표준 유도 심전도 데이터를 특정시간단위로 분절한 동기 분절 표준유도 심전도를 비동기적으로 추출하여 상기 복수의 비동기 분절 표준 심전도 데이터셋을 생성하는 것을 특징으로 하는, 비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 진단 알고리즘은 동기로 측정된 표준유도 심전도 데이터로부터 시계열적 정보를 삭제한 표준유도 심전도 데이터를 입력으로 하여 상기 표준유도 심전도 데이터에 상응하는 질환의 유무와 질환의 정도를

출력하여 예측하도록 구축되는 것을 특징으로 하는,
비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템.

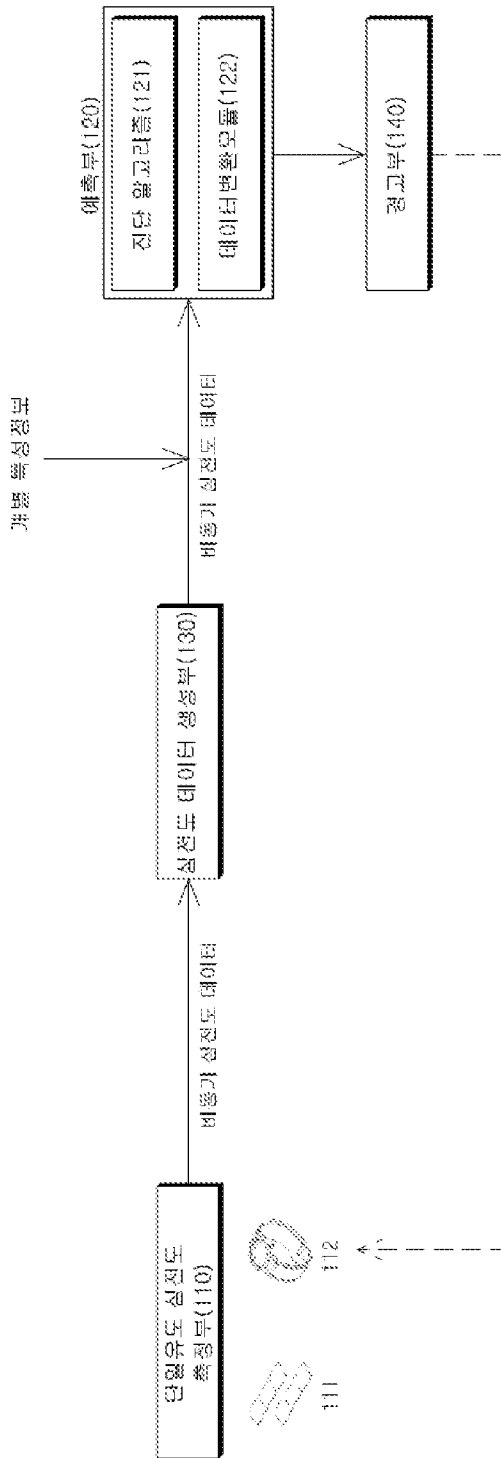
[청구항 6]

제1항에 있어서,
상기 진단 알고리즘은 피검진자의 개별 특성정보를 반영하여 학습하고,
상기 예측부는 상기 개별 특성정보를 반영하여 상기 단일유도 심전도
측정부에 의한 비동기 심전도 데이터로부터 질환의 유무와 질환의
정도를 예측하는 것을 특징으로 하는,
비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템.

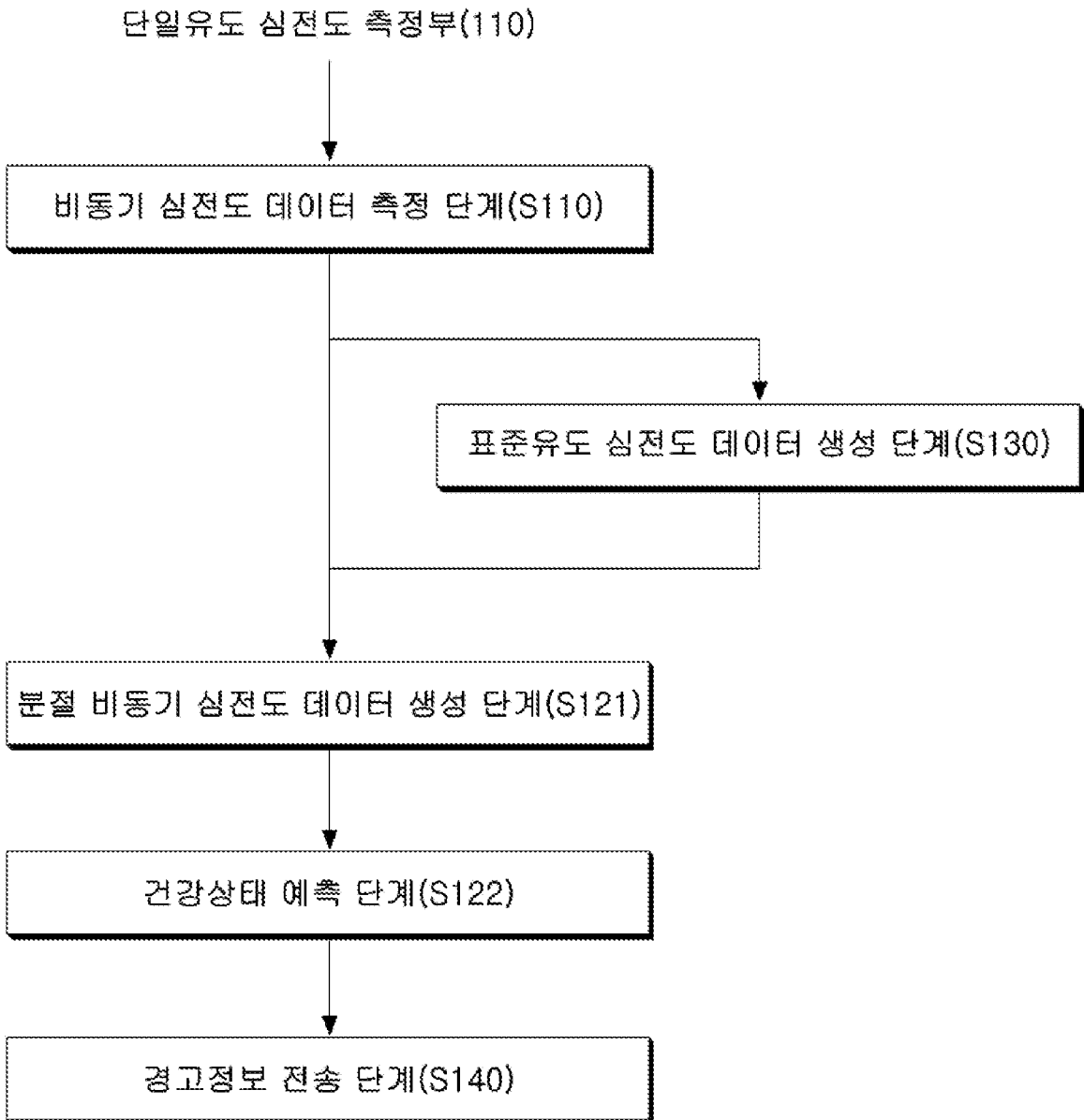
[청구항 7]

제6항에 있어서,
상기 개별 특성정보는 성별과 연령의 인구학적 정보, 체중과 키와
비만도의 기본건강정보, 과거력과 약물력과 가족력의 질환관련정보,
혈액검사와 유전자검사와 혈압과 산소포화도 등의 활력징후와
생체신호의 검사정보를 포함하는 것을 특징으로 하는,
비동기 심전도를 이용한 건강상태 예측 시스템.

[도1]



[도2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/012216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A61B 5/346(2021.01)i; A61B 5/327(2021.01)i; A61B 5/308(2021.01)i; A61B 5/00(2006.01)i; G16H 50/50(2018.01)i; G16H 50/20(2018.01)i; G16H 50/70(2018.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B 5/346(2021.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/04(2006.01); A61B 5/0402(2006.01); A61B 5/053(2006.01); A61B 5/339(2021.01); G16H 50/20(2018.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 심전도(electrocardiogram), 전극(electrode), 동기(synchronous), 비 동기(asynchronous), 데이터(data), 알고리즘(algorithm), 예측(estimate)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2142841 B1 (MEDIFARMSOFT. CO., LTD.) 10 August 2020 (2020-08-10) See claim 1.	1-7
Y	KR 10-2078703 B1 (LEE, Jae Yong) 19 February 2020 (2020-02-19) See paragraph [0054]; and claim 10.	1-7
A	KR 10-2017-0040322 A (VERILY LIFE SCIENCES LLC) 12 April 2017 (2017-04-12) See entire document.	1-7
A	KR 10-2018-0058823 A (HEART TEST LABORATORIES, INC.) 01 June 2018 (2018-06-01) See entire document.	1-7
A	JP 2014-100473 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 June 2014 (2014-06-05) See entire document.	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 December 2022		Date of mailing of the international search report 01 December 2022
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/012216

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2142841	B1	10 August 2020	None			
KR	10-2078703	B1	19 February 2020	WO	2021-015570	A1	28 January 2021
KR	10-2017-0040322	A	12 April 2017	AU	2015-298564	A1	16 February 2017
				AU	2015-298564	B2	18 January 2018
				CA	2956328	A1	11 February 2016
				CA	2956328	C	26 January 2021
				CN	106572809	A	19 April 2017
				CN	106572809	B	03 April 2020
				EP	3160338	A1	03 May 2017
				EP	3160338	B1	02 December 2020
				JP	2017-527344	A	21 September 2017
				JP	6329692	B2	23 May 2018
				US	2016-0038055	A1	11 February 2016
				US	9770185	B2	26 September 2017
				WO	2016-022356	A1	11 February 2016
KR	10-2018-0058823	A	01 June 2018	AU	2016-332207	A1	10 May 2018
				AU	2016-332207	B2	12 August 2021
				BR	112018005982	A2	09 October 2018
				CA	3000369	A1	06 April 2017
				CN	108471942	A	31 August 2018
				CN	108471942	B	15 October 2021
				EP	3355768	A1	08 August 2018
				EP	3355768	B1	29 December 2021
				IL	258358	A	28 June 2018
				JP	2018-529470	A	11 October 2018
				JP	6650514	B2	19 February 2020
				KR	10-2022-0042476	A	05 April 2022
				MX	2018003994	A	09 November 2018
				US	10561327	B2	18 February 2020
				US	2017-0086693	A1	30 March 2017
				US	2017-0086696	A1	30 March 2017
				US	2017-0196473	A1	13 July 2017
				US	2017-0303806	A1	26 October 2017
				US	2020-0146574	A1	14 May 2020
				US	9700226	B2	11 July 2017
				WO	2017-058578	A1	06 April 2017
JP	2014-100473	A	05 June 2014	CN	103815893	A	28 May 2014
				EP	2733632	A2	21 May 2014
				EP	2733632	A3	07 October 2015
				KR	10-2014-0063100	A	27 May 2014
				US	2014-0142448	A1	22 May 2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A61B 5/346(2021.01)i; A61B 5/327(2021.01)i; A61B 5/308(2021.01)i; A61B 5/00(2006.01)i; G16H 50/50(2018.01)i; G16H 50/20(2018.01)i; G16H 50/70(2018.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 5/346(2021.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/04(2006.01); A61B 5/0402(2006.01); A61B 5/053(2006.01); A61B 5/339(2021.01); G16H 50/20(2018.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 심전도(electrocardiogram), 전극(electrode), 동기(synchronous), 비동기(asynchronous), 데이터(data), 알고리즘(algorithm), 예측(estimate)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2142841 B1 (메디팜소프트(주)) 2020.08.10 청구항 1	1-7
Y	KR 10-2078703 B1 (이재용) 2020.02.19 단락 [0054]; 청구항 10	1-7
A	KR 10-2017-0040322 A (베릴리 라이프 사이언스즈 엘엔시) 2017.04.12 전체 문헌	1-7
A	KR 10-2018-0058823 A (허트 테스트 레버러토리스, 인크.) 2018.06.01 전체 문헌	1-7
A	JP 2014-100473 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014.06.05 전체 문헌	1-7
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2022년12월01일(01.12.2022)	2022년12월01일(01.12.2022)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	박혜련	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3463	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2142841 B1	2020/08/10	없음	
KR 10-2078703 B1	2020/02/19	WO 2021-015570 A1	2021/01/28
KR 10-2017-0040322 A	2017/04/12	AU 2015-298564 A1	2017/02/16
		AU 2015-298564 B2	2018/01/18
		CA 2956328 A1	2016/02/11
		CA 2956328 C	2021/01/26
		CN 106572809 A	2017/04/19
		CN 106572809 B	2020/04/03
		EP 3160338 A1	2017/05/03
		EP 3160338 B1	2020/12/02
		JP 2017-527344 A	2017/09/21
		JP 6329692 B2	2018/05/23
		US 2016-0038055 A1	2016/02/11
		US 9770185 B2	2017/09/26
		WO 2016-022356 A1	2016/02/11
KR 10-2018-0058823 A	2018/06/01	AU 2016-332207 A1	2018/05/10
		AU 2016-332207 B2	2021/08/12
		BR 112018005982 A2	2018/10/09
		CA 3000369 A1	2017/04/06
		CN 108471942 A	2018/08/31
		CN 108471942 B	2021/10/15
		EP 3355768 A1	2018/08/08
		EP 3355768 B1	2021/12/29
		IL 258358 A	2018/06/28
		JP 2018-529470 A	2018/10/11
		JP 6650514 B2	2020/02/19
		KR 10-2022-0042476 A	2022/04/05
		MX 2018003994 A	2018/11/09
		US 10561327 B2	2020/02/18
		US 2017-0086693 A1	2017/03/30
		US 2017-0086696 A1	2017/03/30
		US 2017-0196473 A1	2017/07/13
		US 2017-0303806 A1	2017/10/26
		US 2020-0146574 A1	2020/05/14
		US 9700226 B2	2017/07/11
		WO 2017-058578 A1	2017/04/06
JP 2014-100473 A	2014/06/05	CN 103815893 A	2014/05/28
		EP 2733632 A2	2014/05/21
		EP 2733632 A3	2015/10/07
		KR 10-2014-0063100 A	2014/05/27
		US 2014-0142448 A1	2014/05/22