



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0119162
(43) 공개일자 2017년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/0472 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/0456 (2006.01) A61B 5/0464 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/0472 (2013.01)
A61B 5/0456 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0046984

(22) 출원일자 2016년04월18일

심사청구일자 2016년04월18일

(71) 출원인

계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)

(72) 발명자

허윤석
대구광역시 수성구 수성로69길 14, 101동 510호
(수성동1가, 대백인터빌아파트)

김윤년

대구광역시 서구 달구벌대로 1707, 107동 1203호

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 심전도 신호를 이용한 부정맥 진단 장치

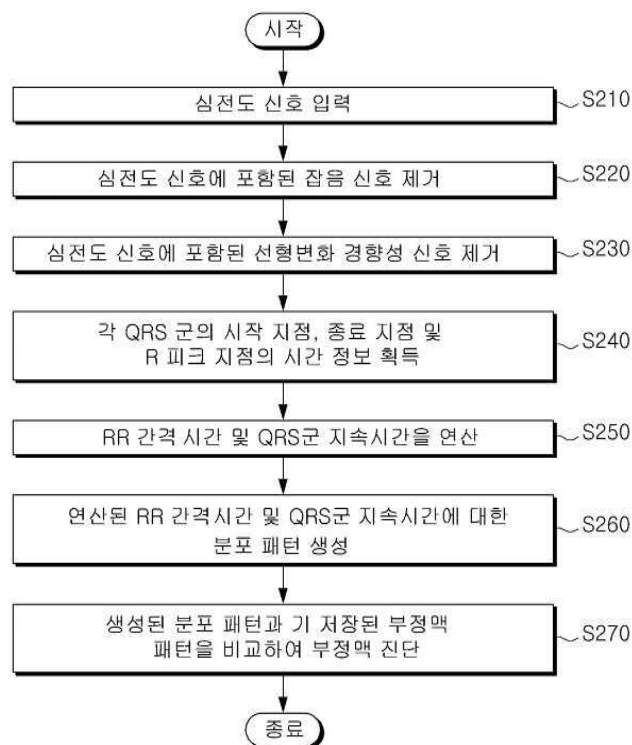
(57) 요약

본 발명은 심전도 신호를 이용한 부정맥 진단 장치 및 이를 이용한 부정맥 진단 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 부정맥 진단 장치를 이용한 부정맥 진단 방법에 있어서, 피측정자의 심전도 신호를 입력받는 단계, 상기 심전도 신호의 각 QRS 군(QRS Complex)의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 획득하

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



는 단계, 상기 각 QRS 군의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 이용하여 RR 간격 시간 및 QRS 군의 지속시간을 연산하는 단계, 그리고 상기 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 이용하여 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 단계를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 심전도 신호의 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 동시에 이용하므로 피측정자의 부정맥 진단의 정확도를 높일 수 있다. 뿐만 아니라, RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간의 평균값을 이용하지 않고, 각 파형별로 데이터를 산출하여 부정맥 판단에 사용하므로 피측정자의 심박 변화에 따른 미세 변화를 감지할 수 있어 부정맥 예방 진단에 효과적이다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/0464 (2013.01)

A61B 5/7225 (2013.01)

A61B 5/7235 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711024930

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 선도연구센터지원

연구과제명 비만 매개 질환 연구센터

기 여 율 1/2

주관기관 계명대학교

연구기간 2015.03.01 ~ 2016.02.29이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345237826

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공학개인지초연구지원

연구과제명 수정란의 동결 보존, 생체 모사 배양 및 진단 시스템 개발을 통한 보조 생식술 분야의 기술적 향상

기 여 율 1/2

주관기관 계명대학교

연구기간 2015.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

부정맥 진단 장치를 이용한 부정맥 진단 방법에 있어서,
 피측정자의 심전도 신호를 입력받는 단계,
 상기 심전도 신호의 각 QRS 군(QRS Complex)의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 획득하는 단계,
 상기 각 QRS 군의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 이용하여 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속 시간을 연산하는 단계, 그리고
 상기 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 이용하여 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 단계를 포함하는 부정맥 진단 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 심전도 신호에서 상기 심전도 신호에 포함된 잡음(noise) 신호 및 상기 심전도 신호에 포함된 선형변화 경향성(linear trend) 신호를 제거하는 단계를 더 포함하는 부정맥 진단 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 RR 간격 시간 및 각 QRS 군 지속시간을 연산하는 단계는,
 연속되는 R 피크 지점 시간의 차이값을 연산하는 단계, 그리고
 각 QRS 군의 시작 지점 시간과 종료 지점 시간의 차이값을 연산하는 단계를 포함하는 부정맥 진단 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 단계는,
 RR 간격 시간을 일축으로 하고 QRS 군 지속시간을 다른 일축으로 하는 2차원 좌표계에 상기 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 매칭하여 분포 패턴을 생성하는 단계, 그리고
 상기 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴을 비교하여 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 단계를 포함하는 부정맥 진단 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 분포 패턴을 생성하는 단계는,
 상기 RR 간격 시간과 상기 RR 간격이 시작되는 R 피크 지점을 포함하는 QRS 군 지속시간을 커플링하여 상기 2차원 좌표계에 대한 좌표값들을 생성하는 단계,
 상기 생성된 좌표값들을 상기 2차원 좌표계에 매칭시키는 단계,
 복수의 기준값에 따라 상기 2차원 좌표계에 구역을 설정하는 단계,
 상기 설정된 구역별로 상기 매칭된 좌표값들의 분포도를 연산하는 단계,

상기 연산된 분포도 중 기 설정된 임계값보다 큰 분포도에 대응하는 구역을 선별하는 단계, 그리고
상기 선별된 구역에 따라 상기 분포 패턴을 생성하는 단계를 포함하는 부정맥 진단 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 단계는,
상기 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴의 유사도를 판단하는 단계, 그리고
상기 유사도가 가장 높은 부정맥 패턴을 상기 피측정자의 진단 결과로 판단하는 단계를 포함하는 부정맥 진단 방법.

청구항 7

피측정자의 심전도 신호를 입력받는 입력부,
상기 심전도 신호의 각 QRS 군(QRS Complex)의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 획득하는 획득부,
상기 각 QRS 군(QRS Complex)의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 이용하여 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 연산하는 연산부, 그리고
상기 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 이용하여 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 진단부를 포함하는 부정맥 진단 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 심전도 신호에서 상기 심전도 신호에 포함된 잡음(noise) 신호 및 상기 심전도 신호에 포함된 선형변화 경향성(linear trend) 신호를 제거하는 필터링부를 더 포함하는 부정맥 진단 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,
상기 연산부는,
연속되는 R 피크 지점 시간의 차이값을 연산하고, 각 QRS 군의 시작 지점 시간과 종료 지점 시간의 차이값을 연산하는 부정맥 진단 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,
상기 진단부는,
RR 간격 시간을 일측으로 하고 QRS 군 지속시간을 다른 일측으로 하는 2차원 좌표계에 상기 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 매칭하여 분포 패턴을 생성하고, 상기 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴을 비교하여 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 부정맥 진단 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 진단부는,
상기 RR 간격 시간과 상기 RR 간격이 시작되는 R 피크 지점을 포함하는 QRS 군 지속시간을 커플링하여 상기 2차원 좌표계에 대한 좌표값들을 생성하고, 상기 생성된 좌표값들을 상기 2차원 좌표계에 매칭시키며, 복수의 기준값에 따라 상기 2차원 좌표계에 구역을 설정하고, 상기 설정된 구역별로 상기 매칭된 좌표값들의 분포도를 연산하며, 상기 연산된 분포도 중 기 설정된 임계값보다 큰 분포도에 대응하는 구역을 선별하고, 상기 선별된 구역

에 따라 상기 분포 패턴을 생성하는 단계를 포함하는 부정맥 진단 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 진단부는,

상기 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴의 유사도를 판단하고, 상기 판단된 유사도가 가장 높은 부정맥 패턴에 대응하는 진단 결과를 상기 피측정자의 진단 결과로 판단하는 부정맥 진단 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 심전도 신호를 이용한 부정맥 진단 장치 및 이를 이용한 부정맥 진단 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 부정맥 진단의 정확도를 향상시키는 심전도 신호를 이용한 부정맥 진단 장치 및 이를 이용한 부정맥 진단 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 심장은 좌우 두개의 심방과 심실로 구성이 되며 심장 근육의 전기적 자극에 의해 수축과 이완을 한다. 이때, 심장에서 전기적 자극이 생성되지 못하여 전달이 이루어지지 않거나, 비정상적으로 빠른 전기적 자극이 생성됨으로 인하여 규칙적인 수축과 이완이 되지 못하는 경우가 발생할 수 있는데, 이를 부정맥이라고 한다.

[0003] 심장에 전기적 자극이 생성되지 못하는 경우 혈액을 박출하는 심장의 능력이 저하되어 뱉어져 나오는 혈액량이 감소하며, 호흡곤란, 현기증, 실신 등의 증상이 나타날 수 있다. 뿐만 아니라, 심실 무수축, 심실빈맥, 심실세동과 같은 악성 부정맥이 발생하면 순간적으로 심장 기능이 완전히 마비되어 곧바로 심장마비로 사망할 수 있다.

[0004] 반대로, 비정상적으로 빠른 전기적 자극이 생성되는 경우 심장이 물리적으로 수축과 이완을 할 시간적 여유가 없게 된다. 이로 인해 가슴 두근거림, 호흡곤란 어지러움증과 같은 증상이 나타날 수 있을 뿐만 아니라, 심부전이나 뇌경색과 같은 합병증을 동반하므로 건강에 치명적이다.

[0005] 그러므로 부정맥이 발생하면 즉시 응급치료를 받아야 하며, 발생 원인을 정확하게 찾아내어 원인질환을 치료해야 한다. 하지만 부정맥은 환자에게 갑자기 발생하는 경우가 많으므로, 일상적으로 심전도를 검사하지 않으면 조기에 진단하여 치료하는 것이 쉽지 않다.

[0006] 따라서, 사용자가 일상적으로 휴대하여 자신의 부정맥 발생 여부를 진단함으로써 부정맥을 조기 예측하여 응급치료를 받도록 할 수 있는 진단 장치의 개발이 시급한 실정이다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국공개특허 제10-2012-0133793호(2012.12.11공개)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 부정맥 진단의 정확도를 향상시키는 심전도 신호를 이용한 부정맥 진단 장치 및 이를 이용한 부정맥 진단 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면 부정맥 진단 장치를 이용한 부정맥 진단 방법에 있어서, 피측정자의 심전도 신호를 입력받는 단계, 상기 심전도 신호의 각 QRS 군(QRS Complex)의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 획득하는 단계, 상기 각 QRS 군의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 이용하여 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 연산하는 단계, 그리고 상기 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 이용하여 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 심전도 신호에서 상기 심전도 신호에 포함된 잡음(noise) 신호 및 상기 심전도 신호에 포함된 선형변화 경향성(linear trend) 신호를 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 RR 간격 시간 및 각 QRS 군 지속시간을 연산하는 단계는, 연속되는 R 피크 지점 시간의 차이값을 연산하는 단계, 그리고 각 QRS 군의 시작 지점 시간과 종료 지점 시간의 차이값을 연산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 단계는, RR 간격 시간을 일측으로 하고 QRS 군 지속시간을 다른 일측으로 하는 2차원 좌표계에 상기 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 매칭하여 분포 패턴을 생성하는 단계, 그리고 상기 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴을 비교하여 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 분포 패턴을 생성하는 단계는, 상기 RR 간격 시간과 상기 RR 간격이 시작되는 R 피크 지점을 포함하는 QRS 군 지속시간을 커플링하여 상기 2차원 좌표계에 대한 좌표값들을 생성하는 단계, 상기 생성된 좌표값들을 상기 2차원 좌표계에 매칭시키는 단계, 복수의 기준값에 따라 상기 2차원 좌표계에 구역을 설정하는 단계, 상기 설정된 구역별로 상기 매칭된 좌표값들의 분포도를 연산하는 단계, 상기 연산된 분포도 중 기 설정된 임계값보다 큰 분포도에 대응하는 구역을 선별하는 단계, 그리고 상기 선별된 구역에 따라 상기 분포 패턴을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 단계는, 상기 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴의 유사도를 판단하는 단계, 그리고 상기 유사도가 가장 높은 부정맥 패턴을 상기 피측정자의 진단 결과로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 부정맥 진단 장치는 피측정자의 심전도 신호를 입력받는 입력부, 상기 심전도 신호의 각 QRS 군(QRS Complex)의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 획득하는 획득부, 상기 각 QRS 군(QRS Complex)의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 이용하여 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 연산하는 연산부, 그리고 상기 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 이용하여 상기 피측정자의 부정맥을 진단하는 진단부를 포함한다.

발명의 효과

- [0016] 이와 같이 본 발명에 따르면, 심전도 신호의 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 동시에 이용하므로 피측정자의 부정맥 진단의 정확도를 높일 수 있다. 뿐만 아니라, RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간의 평균값을 이용하지 않고, 각 파형별로 데이터를 산출하여 부정맥 판단에 사용하므로 피측정자의 심박 변화에 따른 미세 변화를 감지할 수 있어 부정맥 예방 진단에 효과적이다.
- [0017] 또한, 복잡한 연산과정 없이 분포 패턴의 유사도를 판단하여 피측정자의 부정맥을 진단하므로 연산속도가 빠르며, 비교적 간단한 장비만으로 구현이 가능하므로 경제성이 좋은 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 진단 장치의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 진단 방법의 순서도이다.
- 도 3은 도 2의 S220 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 도 2의 S230 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 도 2의 S240 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 도 2의 S250 단계를 상세하게 나타낸 순서도이다.
- 도 7은 도 2의 S260 단계를 상세하게 나타낸 순서도이다.
- 도 8은 도 2의 S260 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 도 2의 S270 단계를 상세하게 나타낸 순서도이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 패턴을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현

될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0020] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0021] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0023] 먼저, 도 1을 통해 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 진단 장치(100)의 구성에 대하여 살펴본다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 진단 장치의 구성도이다.
- [0024] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 진단 장치(100)는 입력부(110), 획득부(130), 연산부(140) 및 진단부(150)를 포함하며, 필터링부(120)를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 우선, 입력부(110)는 피측정자의 심전도 신호를 입력받는다. 이때, 심전도 신호는 피측정자의 신체에 부착된 심전도 측정 센서를 통해 측정될 수 있다. 한편, 심전도 측정 센서는 입력부(110)와 유선 또는 무선으로 통신 연결되며, 측정된 심전도 신호를 입력부(110)로 전송할 수 있다.
- [0026] 다음으로, 필터링부(120)는 심전도 신호에서 심전도 신호에 포함된 잡음(noise) 신호 및 심전도 신호에 포함된 선형변화 경향성(linear trend) 신호를 제거한다.
- [0027] 다음으로, 획득부(130)는 심전도 신호의 각 QRS 군(QRS Complex)의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 획득한다.
- [0028] 다음으로, 연산부(140)는 각 QRS 군의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 이용하여 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 연산한다.
- [0029] 구체적으로, 연산부(140)는 연속되는 R 피크 지점 시간의 차이값을 연산하며, 이때, 차이값은 RR 간격 시간이 된다. 또한, 연산부(140)는 각 QRS 군의 시작 지점과 종료 지점 시간의 차이값을 연산하며, 이때, 차이값은 QRS 군 지속시간이 된다.
- [0030] 다음으로, 진단부(150)는 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 이용하여 피측정자의 부정맥을 진단한다.
- [0031] 우선, 진단부(150)는 RR 간격 시간을 일측으로 하고 QRS 군 지속시간을 다른 일측으로 하는 2차원 좌표계에 연산된 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 매칭하여 분포 패턴을 생성한다.
- [0032] 구체적으로, 진단부(150)는 RR 간격 시간과 RR 간격이 시작되는 R 피크 지점을 포함하는 QRS 군 지속시간을 커플링하여 2차원 좌표계에 대한 좌표값들을 생성한다. 그리고, 진단부(150)는 생성된 좌표값들을 2차원 좌표계에 매칭시킨다. 그리고, 진단부(150)는 복수의 기준값에 따라 2차원 좌표계에 구역을 설정한다. 그 후, 진단부(150)는 설정된 구역별로 매칭된 좌표값들의 분포도를 연산한다. 그러면, 진단부(150)는 연산된 분포도 중 기 설정된 임계값보다 큰 분포도에 대응하는 구역을 선별하고, 선별된 구역에 따라 분포 패턴을 생성한다.
- [0033] 다음으로, 진단부(150)는 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴을 비교하여 피측정자의 부정맥을 진단한다.
- [0034] 구체적으로, 진단부(150)는 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴의 유사도를 판단한다. 그러면, 진단부(150)는 유사도가 가장 높은 부정맥 패턴을 피측정자의 진단 결과로 판단한다.
- [0036] 그러면, 도 2 내지 도 10을 통해 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 진단 장치(100)를 이용한 부정맥 진단 방법에 대하여 살펴보도록 한다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 진단 방법의 순서도이다.
- [0037] 우선, 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 진단 장치(100)의 입력부(110)는 피측정자의 심전도 신호를 입력받는다(S210).
- [0038] 그러면, 필터링부(120)는 심전도 신호에서 심전도 신호에 포함된 잡음(noise) 신호를 제거한다(S220). 도 3은 도 2의 S220 단계를 설명하기 위한 도면이다. 도 3에 나타난 바와 같이, 입력부(110)가 입력받은 심전도 신호

(raw ECG)는 지속적인 미세 진폭 변화를 포함한다. 여기서, 미세 진폭 변화는 피측정자의 심전도를 측정하거나 입력부(110)가 심전도 신호를 입력받을 때 유입된 잡음 신호를 의미한다.

- [0039] 이러한 잡음 신호가 포함된 심전도 신호를 그대로 이용할 경우 부정맥의 진단에 오차가 발생할 수 있으므로, 필터링부(120)는 S220 단계를 통해 심전도 신호에서 잡음 신호를 제거한다. 그러면, 도 3에서와 같은 노이즈 신호가 제거된 심전도 신호(denoise ECG)를 획득할 수 있다.
- [0040] 그리고, 필터링부(120)는 심전도 신호에 포함된 선형변화 경향성(linear trend) 신호를 제거한다(S230). 도 4는 도 2의 S230 단계를 설명하기 위한 도면이다. 도 4를 참조하면, 노이즈 신호가 제거된 심전도 신호(denoise ECG)는 시간 흐름에 따라 신호 크기가 선형적으로 증가함을 알 수 있다. 여기서 선형적인 신호 크기 증가는 피측정자의 심전도를 측정하거나 입력부(110)가 심전도 신호를 입력받을 때 유입된 선형변화 경향성 신호(trend ECG)를 의미한다.
- [0041] 이러한 선형변화 경향성 신호(trend ECG)가 포함된 심전도 신호를 그대로 이용할 경우 부정맥 진단에 오차가 발생할 수 있다. 그러므로 필터링부(120)는 S230 단계를 통해 심전도 신호에서 선형변화 경향성 신호(trend ECG)를 제거한다. 그러면, 도 4에서와 같은 선형변화 경향성 신호(trend ECG)가 제거된 심전도 신호(trend ECG)를 획득할 수 있다.
- [0042] 다음으로, 획득부(130)는 심전도 신호의 각 QRS 군(QRS Complex)의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 획득한다(S240). 도 5는 도 2의 S240 단계를 설명하기 위한 도면이다. 도 5를 참조하면, 심전도 신호는 복수개의 QRS 군($QRS_1, QRS_2, \dots$)을 포함한다. 그리고, 각 QRS 군은 시작 지점($Q_1, Q_2, \dots$)과 종료 지점($S_1, S_2, \dots$), 그리고 R 피크 지점($R_1, R_2, \dots$)을 포함한다. 따라서, 획득부(130)는 각 QRS 군의 시작 지점($Q_1, Q_2, \dots$), 종료 지점($S_1, S_2, \dots$) 그리고 R 피크 지점($R_1, R_2, \dots$)의 시간을 추출하여 각 지점의 시간 정보를 획득한다.
- [0043] S240 단계에서 획득부(130)는 S220 및 S230 단계의 신호 처리를 거친 심전도 신호를 사용할 수 있으며, QRS 군의 개수는 입력받은 심전도 신호의 길이에 따라 달라질 수 있다.
- [0044] 그리고, 연산부(140)는 획득된 각 QRS 군의 시작 지점, 종료 지점 및 R 피크 지점의 시간 정보를 이용하여 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 연산한다(S250). 도 6은 도 2의 S250 단계를 상세하게 나타낸 순서도이다.
- [0045] 도 6을 참조하면, 연산부(140)는 연속되는 R 피크 지점 시간의 차이값을 연산한다(S251). 도 5를 예로 들어 살펴보면, 연산부(140)는 연속되는 R 피크 지점인 R_1 지점과 R_2 지점 시간의 차이값($|R_1\text{지점시간}-R_2\text{지점시간}|$)을 연산한다. 이때, 차이값($|R_1\text{지점시간}-R_2\text{지점시간}|$)은 RR 간격 시간이 된다.
- [0046] 그리고, 연산부(140)는 동일한 QRS 군의 시작 지점 시간과 종료 지점 시간의 차이값을 연산한다(S252). 예를 들어 연산부(140)는 도 5에서 QRS_1 군의 시작지점인 Q_1 지점과 S_1 지점 시간의 차이값($|Q_1\text{지점시간}-S_1\text{지점시간}|$)을 연산한다. 이때, 차이값($|Q_1\text{지점시간}-S_1\text{지점시간}|$)은 QRS 군 지속시간이 된다.
- [0047] 도 5에는 두 개의 QRS 군만이 도시되어 있으나, 입력된 심전도 신호의 길이에 따라 복수의 QRS 군이 존재하므로, 연산부(140)는 S250 단계를 통해 복수의 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 연산한다.
- [0048] 그러면, 진단부(150)는 RR 간격 시간을 일축으로 하고 QRS 군 지속시간을 다른 일축으로 하는 2차원 좌표계에 S250 단계의 연산 결과를 매칭하여 연산 결과의 분포 패턴을 생성한다(S260). 도 7은 도 2의 S260 단계를 상세하게 나타낸 순서도이고, 도 8은 도 2의 S260 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0049] 도 7을 참조하면, 진단부(150)는 RR 간격 시간과 RR 간격이 시작되는 R 피크 지점을 포함하는 QRS 군 지속시간을 커플링하여 2차원 좌표계에 대한 좌표값들을 생성한다(S261).
- [0050] 도 5를 예로 들어 살펴보면, RR_1 간격이 시작되는 R 피크 지점은 R_1 이므로, 진단부(150)는 RR_1 간격 지속시간과 QRS_1 군 지속시간을 커플링하여 좌표값을 생성한다. 만약, X축을 QRS 군 지속시간으로, Y축을 RR 간격 시간으로 하는 2차원 좌표계라고 가정하면, 좌표값은 (RR_1 간격 시간, QRS_1 군 지속시간)이 된다.
- [0051] 그러면, 진단부(150)는 생성된 좌표값들을 2차원 좌표계에 매칭시킨다(S262). 좌표값은 심전도 신호의 길이에 따라 복수개가 형성되므로 2차원 좌표계에 복수의 좌표값을 매칭한다.

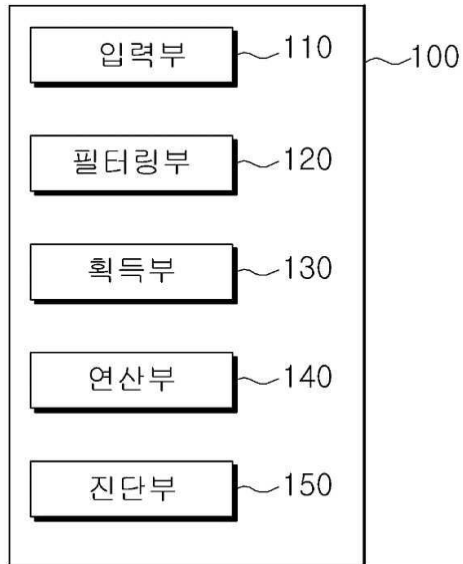
- [0052] 그리고, 진단부(150)는 복수의 기준값에 따라 2차원 좌표계에 구역을 설정한다(S263). 도 8을 참조하면, 진단부(150)는 3개의 기준값(QRS 군 지속시간 측에서 제1 기준값, RR 간격 시간 측에서 제2 및 제3 기준값)에 따라 2차원 좌표계에 6개의 구역(제1 내지 제6 구역)을 설정할 수 있다. 이때, 제1 기준값은 0.1[sec], 제2 기준값은 0.6[sec], 제3 기준값은 1[sec]로 설정될 수 있다.
- [0053] 한편, 본 발명의 실시예에 따르면, 기준값 및 기준값의 개수는 통상의 기술자에 의해 설계변경이 가능하며, 진단부(150)에 기 저장되거나 외부로부터 입력받을 수 있다.
- [0054] 그리고, 진단부(150)는 설정된 구역별로 매칭된 좌표값들의 분포도를 연산한다(S264).
- [0055] 이때, 진단부(150)는 각 구역에 매칭된 좌표값의 개수를 통해 연산할 수 있다. 예를 들어, 도 8에서 각 점은 매칭된 좌표값을 의미하는데, 도 8에서 좌표값의 총 개수는 50개이다. 그리고, 제1 구역에 매칭된 좌표값 개수는 35개이므로, 제1 구역의 분포도는 0.70이 된다. 제3 구역의 경우 7개의 좌표값이 매칭되었으므로, 분포도는 0.14가 된다.
- [0056] 다음으로, 진단부(150)는 연산된 분포도 중 기 설정된 임계값보다 큰 분포도에 대응하는 구역을 선별한다(S265). 예를 들어, 도 8에서 임계값이 0.3이라고 가정한다. 이 경우, 제1 구역의 분포도만이 임계값보다 크고, 제2 내지 제6 구역의 분포도는 임계값보다 작으므로, 진단부(150)는 제1 구역만을 선별한다.
- [0057] 그러면, 진단부(150)는 선별된 구역에 따라 분포 패턴을 생성한다(S266). S264 단계의 예시에서와 같이 제1 구역만이 선별된 경우, 제1 구역만이 선별된 분포 패턴이 생성된다. 만약 임계값이 0.1로 설정되어 제1 및 제3 구역이 선별된 경우, 진단부(150)는 제1 및 제3 구역이 선별된 분포 패턴을 생성한다.
- [0058] 다음으로, 진단부(150)는 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴을 비교하여 피측정자의 부정맥을 진단한다(S270). 도 9는 도 2의 S270 단계를 상세하게 나타낸 순서도이고, 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 패턴을 설명하기 위한 도면이다.
- [0059] 도 9를 참조하면, 우선, 진단부(150)는 생성된 분포 패턴과 기 저장된 부정맥 패턴의 유사도를 판단한다(S271). 여기서, 기 저장된 부정맥 패턴은 도 9와 같이 기 저장될 수 있다. 도 9는 정상동성리듬(NSR), 동성서맥(SB), 동성빈맥(ST), 심방성조기수축+동성빈맥(PAC+SVT), 심방성조기수축+정상동성리듬(PAC+NSR), 심실성조기수축+정상동성리듬(PVC+NSR), 심방빈맥(AT), 심실빈맥(VT), 동성휴지(PAUSE), 심실세동(AF), 동기능부전(SICKSINUS) 및 복합안드로젠차단(CAB)에 대응하는 12개의 부정맥 패턴을 나타낸다. 본 발명의 실시예에 따르면, 기 저장된 부정맥 패턴은 도 9의 12가지 패턴 이외의 부정맥 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0060] 그리고, 진단부(150)는 유사도가 가장 높은 부정맥 패턴을 피측정자의 진단 결과로 판단한다(S272).
- [0061] 예를 들어, 상기 S265 단계의 예시와 같이 제1 구역이 선별된 분포 패턴이 생성되었다고 가정한다. 이때, 제1 구역이 선별된 분포 패턴은 도 10의 (k)에 도시된 부정맥 패턴과의 유사도가 가장 높다. 그러므로 진단부(150)는 동기능부전(SICKSINUS)을 피측정자의 진단 결과로 판단한다.
- [0062] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 부정맥 진단 장치(100) 및 이를 이용한 부정맥 진단 방법은 RR 간격 시간을 이용하여 피측정자의 부정맥을 진단하고 있으나, RR 간격 시간을 심박수로 변환하여 부정맥을 진단할 수 있다. RR 간격 시간을 심박수로 변환하는 과정은 통상의 기술자에게 자명한 사항인 바 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [0064] 본 발명의 실시예에 따르면, 심전도 신호의 RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간을 동시에 이용하므로 피측정자의 부정맥 진단의 정확도를 높일 수 있다. 뿐만 아니라, RR 간격 시간 및 QRS 군 지속시간의 평균값을 이용하지 않고, 각 파형별로 데이터를 산출하여 부정맥 판단에 사용하므로 피측정자의 심박 변화에 따른 미세 변화를 감지할 수 있어 부정맥 예방 진단에 효과적이다.
- [0065] 또한, 복잡한 연산과정 없이 분포 패턴의 유사도를 판단하여 피측정자의 부정맥을 진단하므로 연산속도가 빠르며, 비교적 간단한 장비만으로 구현이 가능하므로 경제성이 좋은 장점이 있다.
- [0066] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

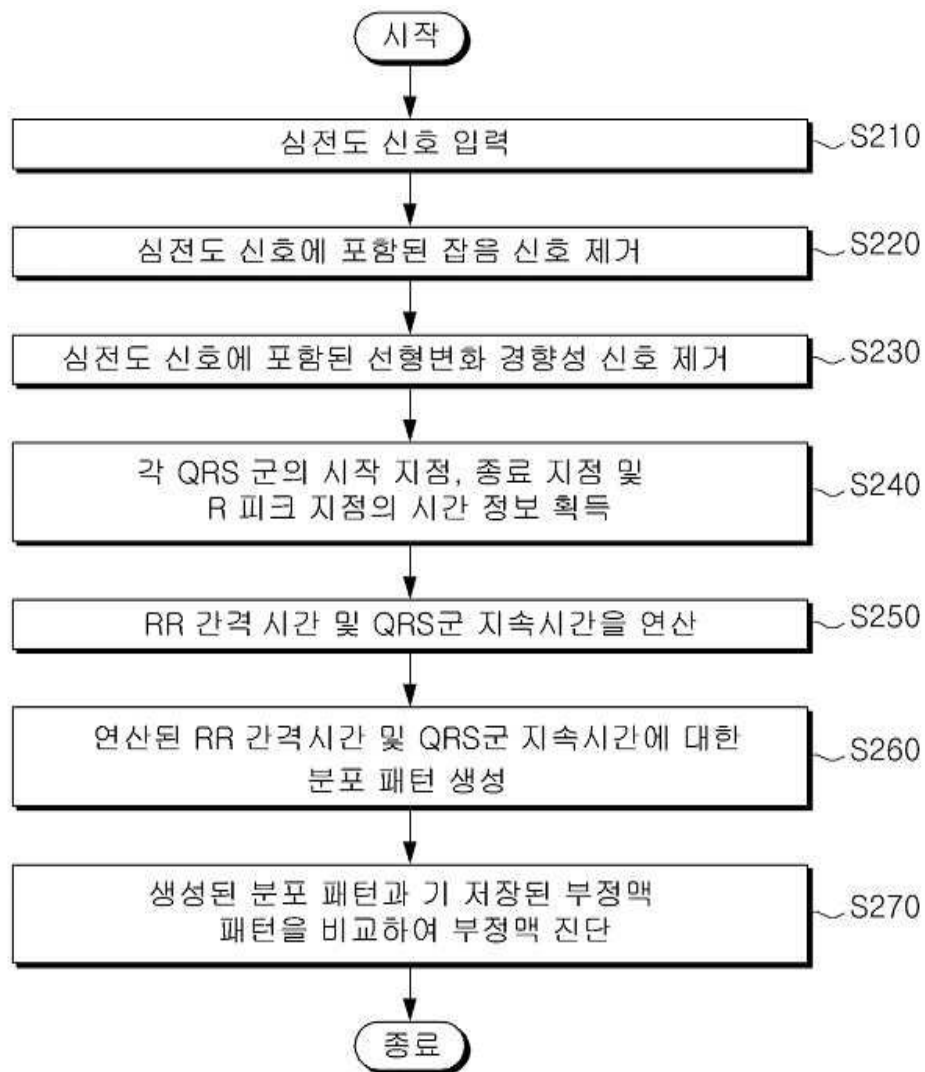
[0067] 100 : 부정맥 진단 장치 110 : 입력부
120 : 필터링부 130 : 획득부
140 : 연산부 150 : 진단부

도면

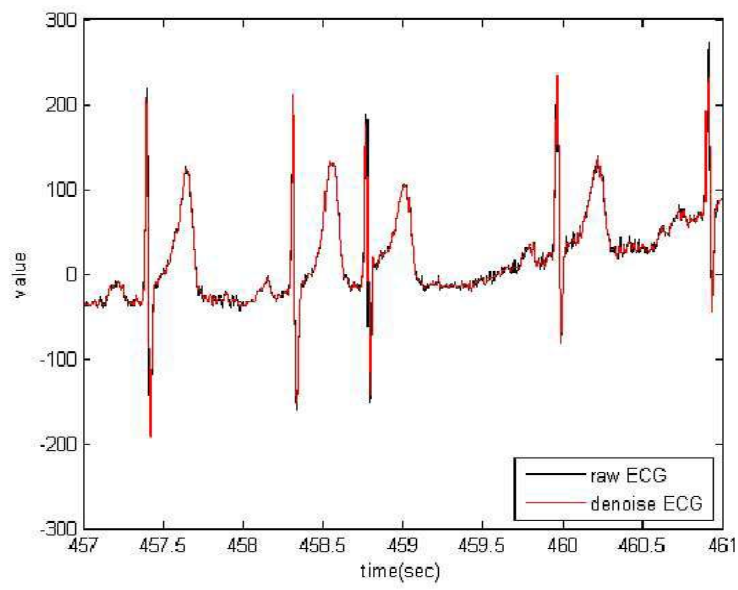
도면1



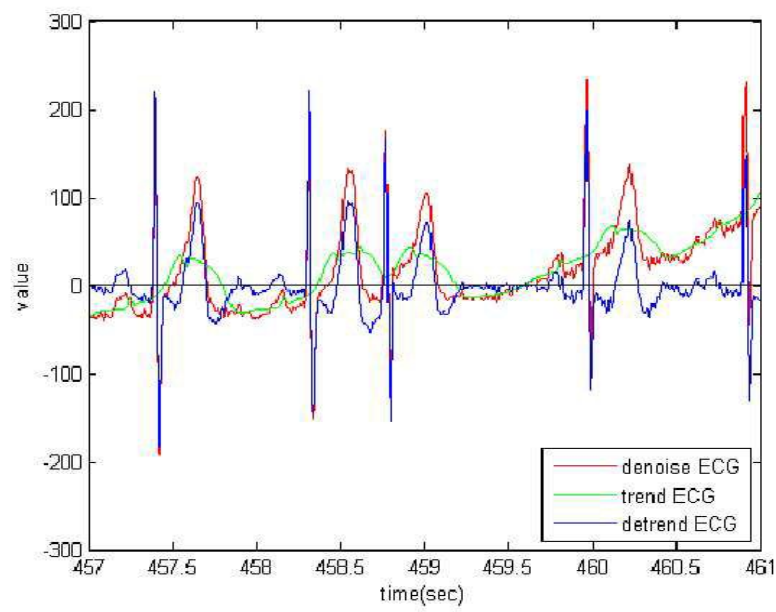
도면2



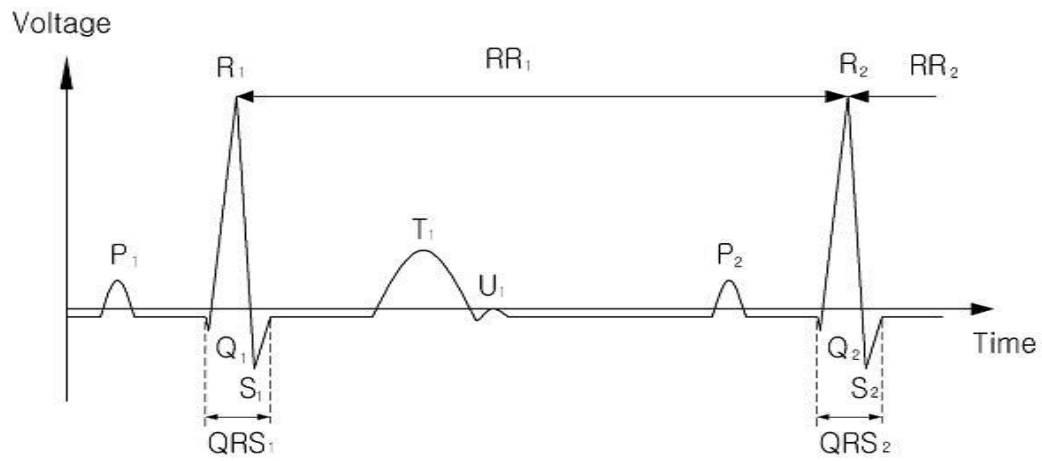
도면3



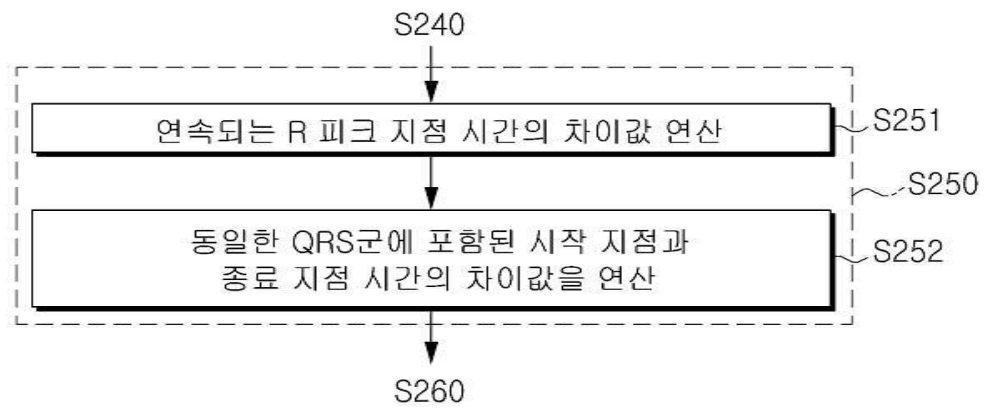
도면4



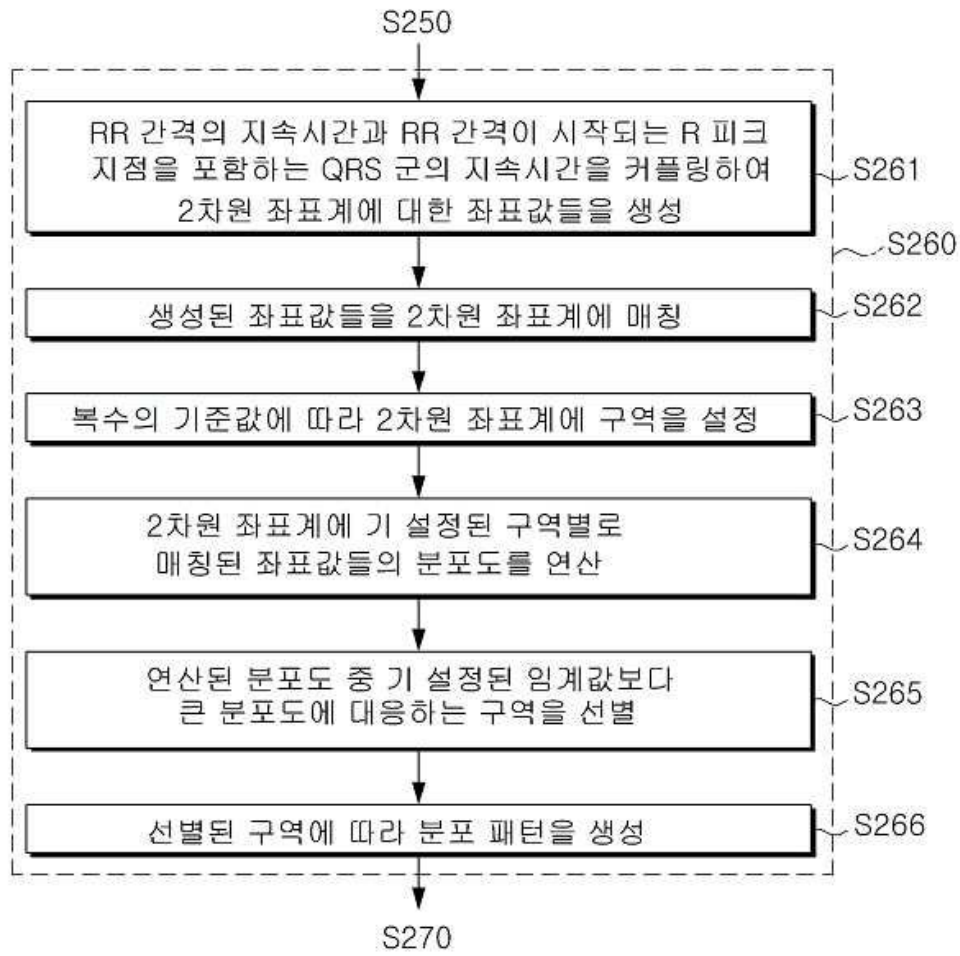
도면5



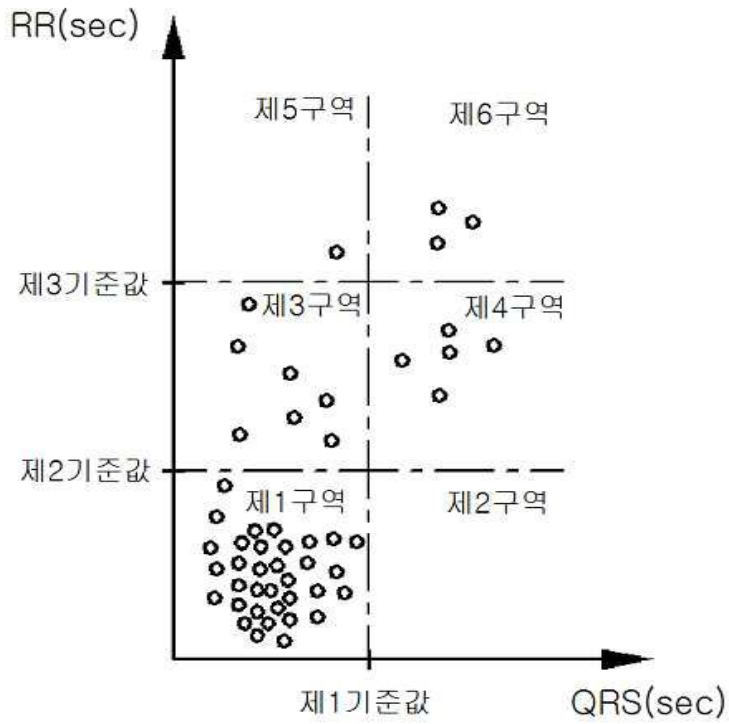
도면6



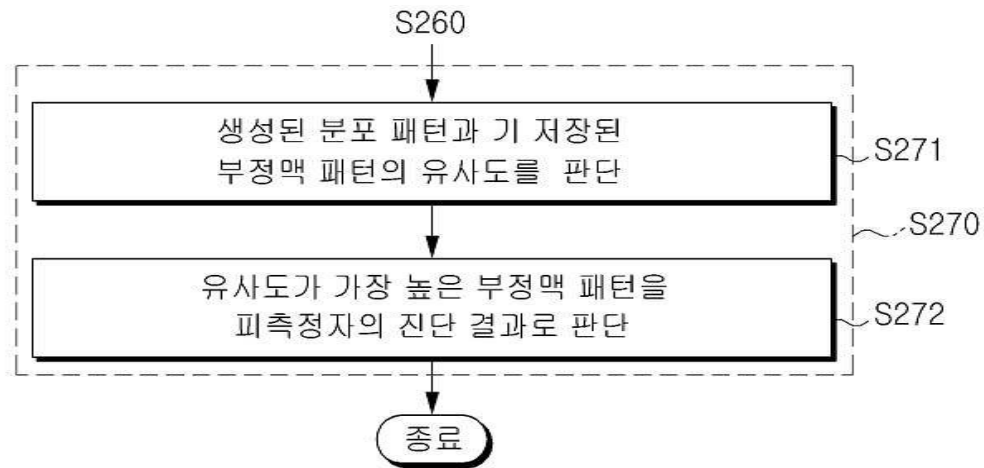
도면7



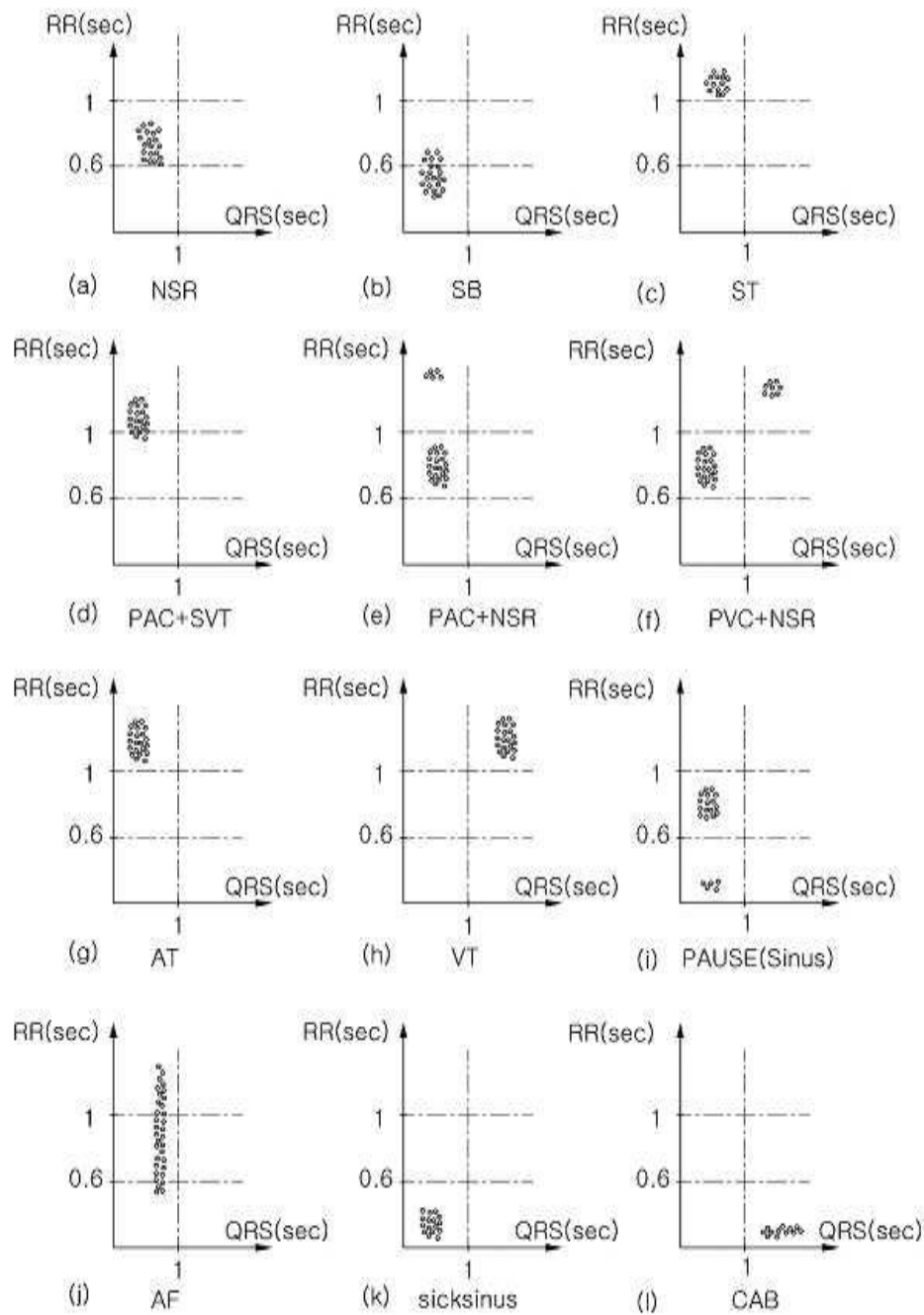
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	发明名称使用心电图信号的心律失常诊断装置		
公开(公告)号	KR1020170119162A	公开(公告)日	2017-10-26
申请号	KR1020160046984	申请日	2016-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	启明大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	启明大学产学合作基金会		
[标]发明人	HEO YUN SEOK 허윤석 KIM YOON NYUN 김윤년		
发明人	허윤석 김윤년		
IPC分类号	A61B5/0472 A61B5/00 A61B5/0456 A61B5/0464		
CPC分类号	A61B5/0472 A61B5/0464 A61B5/0456 A61B5/7225 A61B5/7235		
其他公开文献	KR101799194B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

他的摘要目前正在准备中。更新的KPA将于2017年12月10日之后提供。

*本标题 (54) 和代表图显示为申请人提交的。

