

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0113985 (43) 공개일자 2012년10월16일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 5/0402 (2006.01) A61B 5/0468 (2006.01)		(71) 출원인 계명대학교 산학협력단 대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(21) 출원번호 10-2011-0031698		(72) 발명자 정용주 대구광역시 수성구 청수로 261, 캐슬골드파크 1412동 1402호 (황금동)
(22) 출원일자 2011년04월06일 심사청구일자 2011년04월06일		(74) 대리인 김일환

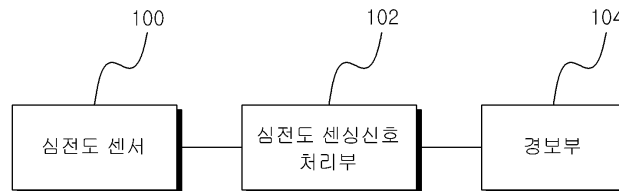
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 심전도 신호 실시간 모니터링 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명에 따르는 심전도 신호 실시간 모니터링 방법은, 심전도 센싱신호를 입력받아 QRS 피크 및 QRS 진폭 및 QRS 기울기를 이용하여 QRS 폭을 추정하는 단계; 상기 QRS 피크를 입력받아 심전도 센싱신호의 R-R 간격을 카운팅하고, 그 R-R 간격이 상기 R-R 간격의 평균값으로부터 미리 정해진 제1범위를 벗어나면 비정상 상태를 지시하는 경보 신호를 생성하는 단계; 상기 QRS 피크를 입력받아 심전도 센싱신호의 QRS 폭을 추정하고, 그 QRS 폭이 상기 QRS 폭의 평균값으로부터 미리 정해진 제2범위를 벗어나면 비정상 상태를 지시하는 경보신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

심전도 신호 실시간 모니터링 방법에 있어서,

심전도 센싱신호를 입력받아 QRS 피크 및 QRS 진폭 및 QRS 기울기를 이용하여 QRS 폭을 추정하는 단계;

상기 QRS 피크를 입력받아 심전도 센싱신호의 R-R 간격을 카운팅하고, 그 R-R 간격이 상기 R-R 간격의 평균값으로부터 미리 정해진 제1범위를 벗어나면 비정상 상태를 지시하는 경보 신호를 생성하는 단계;

상기 QRS 피크를 입력받아 심전도 센싱신호의 QRS 폭을 추정하고, 그 QRS 폭이 상기 QRS 폭의 평균값으로부터 미리 정해진 제2범위를 벗어나면 비정상 상태를 지시하는 경보신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 QRS 폭의 추정은, 상기 QRS의 진폭과 기울기를 토대로 추정됨을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 R-R 간격 카운트값의 평균값은 미리 정해진 수의 QRS 피크에서의 R-R 간격의 카운트값에 대한 평균을 산출한 것임을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 QRS 폭 카운트값의 평균값은 미리 정해진 수의 추정된 QRS 폭에 대한 카운트값에 대한 평균을 산출한 것임을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1범위는 상기 R-R 간격 카운트값의 평균값으로부터 $\pm 30\%$ 인 범위이며, 상기 제2범위는 상기 QRS 폭 카운트값의 20%임을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 방법.

청구항 6

심전도 신호 실시간 모니터링 장치에 있어서,

생체에 부착되어 심전도를 센싱하고 그에 따른 심전도 센싱신호를 생성하여 출력하는 3극 패치;

상기 3극 패치로부터 심전도 센싱신호를 입력받아, QRS 피크 및 QRS 진폭 및 QRS 기울기를 이용하여 QRS 폭을 추정하고,

상기 QRS 피크를 입력받아 심전도 센싱신호의 R-R 간격을 카운팅하고, 그 R-R 간격이 상기 R-R 간격의 평균값으로부터 미리 정해진 제1범위를 벗어나면 비정상 상태를 지시하는 경보 신호를 생성하고,

상기 QRS 피크를 입력받아 심전도 센싱신호의 QRS 폭을 추정하고, 그 QRS 폭이 상기 QRS 폭의 평균값으로부터 미리 정해진 제2범위를 벗어나면 비정상 상태를 지시하는 경보신호를 생성하는 심전도 신호 처리부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 QRS 폭의 추정은, 상기 QRS의 진폭과 기울기를 토대로 추정됨을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 R-R 간격 카운트값의 평균값은 미리 정해진 수의 QRS 피크에서의 R-R 간격의 카운트값에 대한 평균을 산출한 것임을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 QRS 폭 카운트값의 평균값은 미리 정해진 수의 추정된 QRS 폭에 대한 카운트값에 대한 평균을 산출한 것임을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 제1범위는 상기 R-R 간격 카운트값의 평균값으로부터 $\pm 30\%$ 인 범위이며, 상기 제2범위는 상기 QRS 폭 카운트값의 20%임을 특징으로 하는 심전도 신호 실시간 모니터링 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 심전도 신호 실시간 모니터링 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 심전도 신호로부터 비정상 상태를 간소한 처리 프로세스를 통해 검출하는 심전도 신호 실시간 모니터링 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 심전도 신호의 측정은 병원 내부에서의 심전도 모니터와 병원 외부에서의 홀터 심전계에 의해 이루어진다. 상기 병원 내부에서의 심전도 모니터는 근거리의 유선 또는 무선 통신망에 의해 병원 내에 위치한 중앙 모니터로 전달되고 중앙 모니터에서 이를 감시하는 방법을 사용한다. 그리고 병원 외부에서 사용하는 홀터 심전계는 24시간 및 48시간 또는 그 이상의 시간 동안 측정 대상자가 심전계를 착용하고 심전도를 측정하며 이상 신호가 감지될 경우 이를 저장하고 정해진 시간에 병원에 내원하여 저장된 컴퓨터를 통해 이상신호를 분석하는 장치이다.

[0003] 최근 통신기술의 발달과 더불어 심전도 신호를 무선으로 원격지에 전송하는 기술들이 개발되고 있다. 종래 기술들은 심전도 측정 장치에 공중 무선통신 장치를 직접 내장시켜 원격지의 모니터링 서버로 전송하는 기술에 관한 것으로 생체신호를 지속적으로 자동 감시하여 이로부터 이상신호가 발생할 경우에만 원격지로 전송하도록 하고 있다. 그러나 간헐적인 부정맥이나 심근 경색의 경우에는 그 지속시간이 매우 짧고 정상신호와 이상신호의 형태적인 차이가 매우 유사하여 기계에 의한 이상 신호의 자동 검출이 어려우며 자동 검출을 가능하게 하기 위해서는 복잡한 신호처리 알고리즘이 필요하다. 또한 원격지로 심전도를 전송하는 이유는 가정에서의 사용도 있으나 일반적으로 병원에서 떨어진 원격지로 정의하는 것이 바람직함으로 일반적인 가정이나, 산속 등의 다양한 지역을 자유롭게 이동할 수 있는 휴대형 장치가 요구된다.

[0004] 한편 상기 휴대형 심전도 측정 및 전송 장치는 휴대를 위해 소형 및 경량이면서도 그 측정 방법 및 사용방법이 간단해야 한다. 그러나 심전도 실시간 감시 및 전송기능을 위하여 휴대형 장치에 복잡한 신호처리 알고리즘을 장착할 경우에는 고성능 프로세서가 요구됨에 따라 시스템의 크기와 전력 사용량이 과다한 문제가 있었다.

[0005] 이에따라 종래에는 심전도 신호로부터 비정상 상태를 간소한 처리 프로세스를 통해 검출할 수 있게 하는 기술의 개발이 절실하게 요망되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 심전도 신호로부터 비정상 상태를 간소한 처리 프로세스를 통해 실시간 검출하는 심전도 신호 실시간 모니터링 방법 및 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 본 발명에 따르는 심전도 신호 실시간 모니터링 방법은, 심전도 센싱신호를 입력받아 QRS 피크 및 QRS 진폭 및 QRS 기울기를 이용하여 QRS 폭을 추정하는 단계; 상기 QRS 피크를 입력받아 심전도 센싱신호의 R-R 간격을 카운팅하고, 그 R-R 간격이 상기 R-R 간격의 평균값으로부터 미리 정해진 제1범위를 벗어나면 비정상 상태를 지시하는 경보 신호를 생성하는 단계; 상기 QRS 피크를 입력받아 심전도 센싱신호의 QRS 폭을 추정하고, 그 QRS 폭이 상기 QRS 폭의 평균값으로부터 미리 정해진 제2범위를 벗어나면 비정상 상태를 지시하는 경보신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 상기한 본 발명은 심전도 신호로부터 비정상 상태를 간소한 처리 프로세스를 통해 실시간 검출할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 심전도 신호 처리장치의 구성도.

도 2 및 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 심전도 신호 처리 방법의 흐름도.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 심전도 신호 처리를 위한 디지털 신호 처리부의 구성을 도시한 도면.

도 5 내지 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 심전도 신호의 처리상태를 예시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명은 휴대형 개인건강기록 관리장치의 처리 프로세스를 단순화시켜 휴대성을 높이기 위해 심전도 신호의 처리 프로세스를 단순화시키면서도 심전도 신호의 비정상 상태의 실시간 검출의 신뢰도를 높일 수 있게 한다.

[0011] <휴대형 개인건강기록 관리장치>

[0012] 이러한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 휴대형 개인건강기록 관리장치의 구성을 도 1을 참조하여 설명한다.

[0013] 상기 휴대형 개인건강기록 관리장치는 패치형으로 피검사자의 피부에 부착되어 피검사자의 심전도를 센싱하여 심전도 신호를 출력하는 심전도 센서(100)와, 상기 심전도 신호에서 잡음을 제거한 후에 그 심전도 신호로부터 비정상 상태를 실시간 검출하는 심전도 신호 처리부(102)로 구성된다.

[0014] 상기 심전도 신호 처리부(102)는 상기 심전도 신호로부터 심전도 신호의 비정상 상태를 검출하고 이를 외부의 경보부(104)로 제공한다.

[0015] 상기 경보부(104)는 상기 비정상 상태가 검출되면, 그에 대응되는 경보음을 출력하거나 미리 정해진 모니터링자의 단말기로 통지하는 등의 동작을 이행한다.

[0016] 상기 심전도 신호 처리부(102)는 심전도 신호로부터 QRS 검출을 이행하고, 그 검출한 QRS의 R-R 간격 및 QRS 지속시간을 이용하여 비정상 상태를 검출한다.

[0017] 이러한 심전도 신호 처리부(102)의 동작을 도 2 내지 도 4를 참조하여 상세히 설명한다.

[0018] <QRS 검출 알고리즘>

[0019] 먼저 상기 심전도 신호 처리부(102)의 동작 중 QRS 검출 알고리즘을 도 2를 참조하여 상세히 설명한다.

[0020] 상기 심전도 신호 처리부(102)는 심전도 신호가 계속 입력되면, 상기 심전도 신호를 필터링한다(200, 202단계).

상기 심전도 신호의 필터링은 도 5에 도시한 바와 같이 원 심전도 신호(a)를 밴드패스 필터링하고, 그 밴드패스 필터링된 심전도 신호(b)에 대해 미분처리하고, 그 미분처리된 심전도 신호(c)와 프로세스 시간에 의해 지연된 원 심전도 신호(d)를 이용하여 출력 펄스 스트림(e)을 생성 출력한다.

- [0021] 상기 심전도 신호 처리부(102)는 상기 필터링된 심전도 신호에 대해 임계치가 초기화되었는지 여부를 확인하고 (204단계), 상기 임계치가 초기화되지 않았으면 상기 심전도 신호 처리부(102)는 임계치를 초기화한다(206단계). 상기 임계치는 미리 설정된 값 또는 사용자에 의해 입력된 값 등으로 정해진다.
- [0022] 상기 임계치의 설정후에, 상기 심전도 신호 처리부(102)는 상기 임계치를 초과하는 심전도 신호의 QRS 피크를 검출하고(208단계), 그 QRS 피크에 대한 최종 판정이 이루어진 후(210단계)에는 상기 임계치를 업데이트한다 (212단계).
- [0023] <QRS 폭 추정 알고리즘>
- [0024] 상기 심전도 신호 처리부(102)의 동작 중 QRS 폭 추정 알고리즘을 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0025] 상기 심전도 신호 처리부(102)는 심전도 신호가 계속 입력되면, 상기 심전도 신호에서 QRS를 검출한다(300,302 단계).
- [0026] 이후 상기 심전도 신호 처리부(102)는 상기 QRS 검출신호의 진폭이 미리 정해진 기준치보다 작고, 검출된 QRS의 기울기가 미리 정해진 기준치보다 작은 구간 동안을 QRS 폭으로 추정한다(304단계).
- [0027] <R_R 간격 및 QRS 폭을 이용한 비정상 비트 검출 알고리즘>
- [0028] 상기한 심전도 신호 처리부(102)의 동작 중 R_R 간격 및 QRS 폭을 이용한 비정상 상태 검출 알고리즘을 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0029] 상기 ECG 신호 처리부(102)는 QRS 검출부(400)와, QRS 폭 추정부(402)와, R_R 간격 카운터(404)와, R-R 간격 평균 산출부(406)와, QRS 지속시간 카운터(410)와, QRS 지속시간 평균 산출부(412)와, 제1비교부(408)와, 제2비교부(414)와, 오아게이트(416)와, 정보 출력부(418)로 구성된다.
- [0030] 상기 QRS 검출부(400)는 심전도 신호로부터 QRS를 검출하고, 그 검출된 QRS 검출신호를 QRS 폭 추정부(402)와 R_R 간격 카운터(404)로 제공한다. 상기 R_R 카운터(404)는 상기 QRS 검출신호에서 R_R 간격을 카운트하여 제1 비교부(408) 및 R_R 간격 평균 산출부(406)에 제공한다. 상기 R_R 간격 평균 산출부(406)는 미리 정해진 수의 QRS 검출신호로부터의 R_R 간격의 카운트값을 제공받아 평균을 산출하고, 그 R_R 간격 카운트값에 대한 평균값을 상기 제1비교부(408)에 제공한다. 상기 제1비교부(408)는 상기 카운트한 R_R 간격과 상기 R_R 간격 카운트값에 대한 평균값을 비교하고, 그 차이가 $\pm 30\%$ 이상이면 비정상 상태를 나타내는 정보신호를 출력한다.
- [0031] 그리고 상기 QRS 검출신호를 수신한 QRS 폭 추정부(402)는 QRS 폭을 추정하고, 그에 따른 QRS 추정신호를 생성하여 QRS 지속시간 카운터(410)에 제공한다.
- [0032] 상기 QRS 지속시간 카운터(410)는 상기 QRS 추정신호를 입력받아 카운트하고, 그 카운트값을 상기 제2비교부(414) 및 상기 QRS 지속시간 평균 산출부(412)로 제공한다.
- [0033] 상기 QRS 지속시간 평균 산출부(412)는 상기 미리 정해진 수의 QRS 검출신호로부터의 QRS 지속시간의 카운트값을 제공받아 평균을 산출하고, 그 QRS 지속시간의 카운트값에 대한 평균값을 상기 제2비교부(408)에 제공한다
- [0034] 상기 제2비교부(408)는 상기 QRS 지속시간 카운트값에 대한 평균값과 QRS 지속시간 카운트값을 비교하고, 그 차이가 $\pm 20\%$ 이상이면 비정상 상태를 나타내는 정보신호를 출력한다.
- [0035] 상기 제1 및 제2비교부(408,414)로부터의 정보신호는 오아게이트(416)를 통해 결합되어 정보 출력부(418)로 제공된다.
- [0036] 상기 정보 출력부(418)는 상기 정보신호를 외부에 연결되어 있는 정보부(104)로 제공한다.
- [0037] 도 6은 심전도 신호를 도시한 것이다. 상기 심전도 신호에서 주기적으로 QRS이 존재하고, 상기 QRS의 상측 피크는 상기 QRS가 발생하는 간격인 R-R 간격을 결정하기 위한 기준이 된다. 그리고 하나의 QRS의 지속시간은 진폭 및 기울기에 따라 검출된다.

[0038] 도 7은 심전도 신호를 도시한 것으로, 상기 심전도 신호에서 R_R 간격이 정상적인 경우와 비정상적인 경우를 나타낸 것이다.

[0039] 도 8은 심전도 신호를 도시한 것으로, 상기 심전도 신호에서 QRS 지속시간이 정상적인 경우와 비정상적인 경우를 나타낸 것이다.

[0040] 이와 같이 본 발명은 심전도 신호의 R_R 간격과 QRS 지속시간을 토대로 사용자의 상태를 파악할 수 있게 한다.

부호의 설명

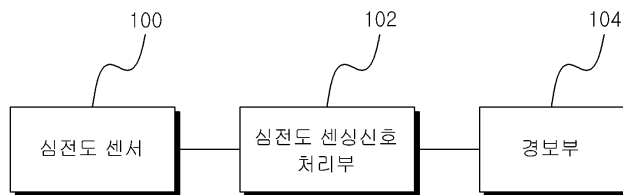
[0041] 100 : 심전도 센서장치

102 : 심전도 신호 처리부

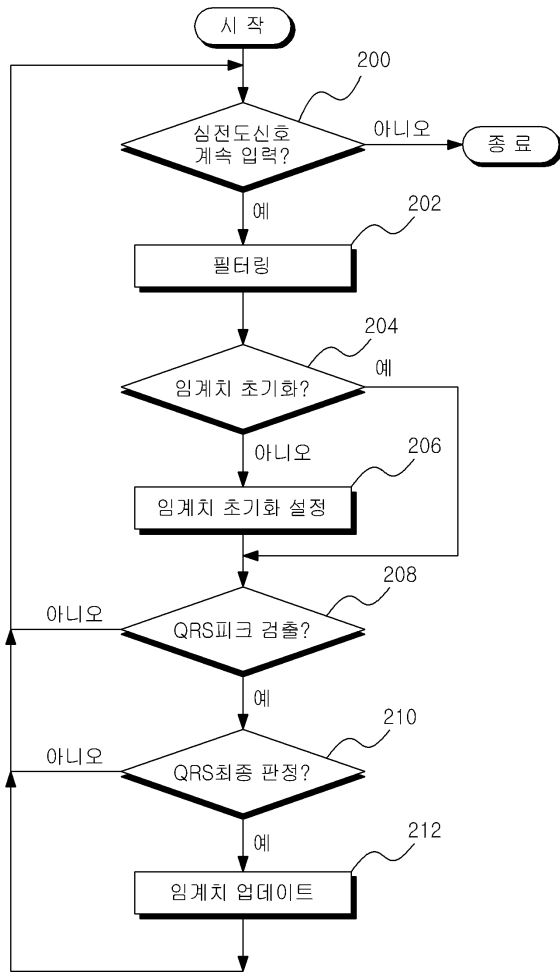
104 : 경보부

도면

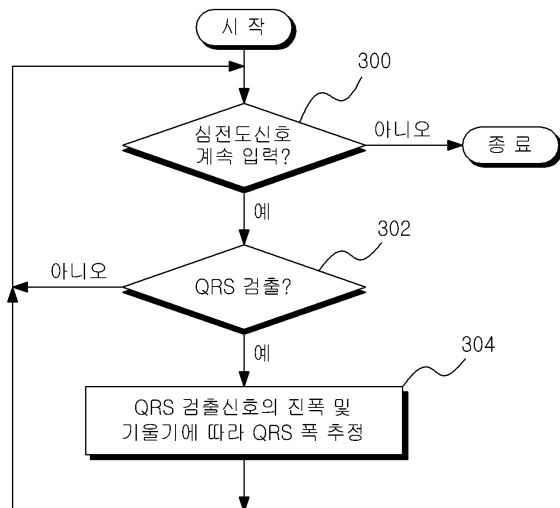
도면1



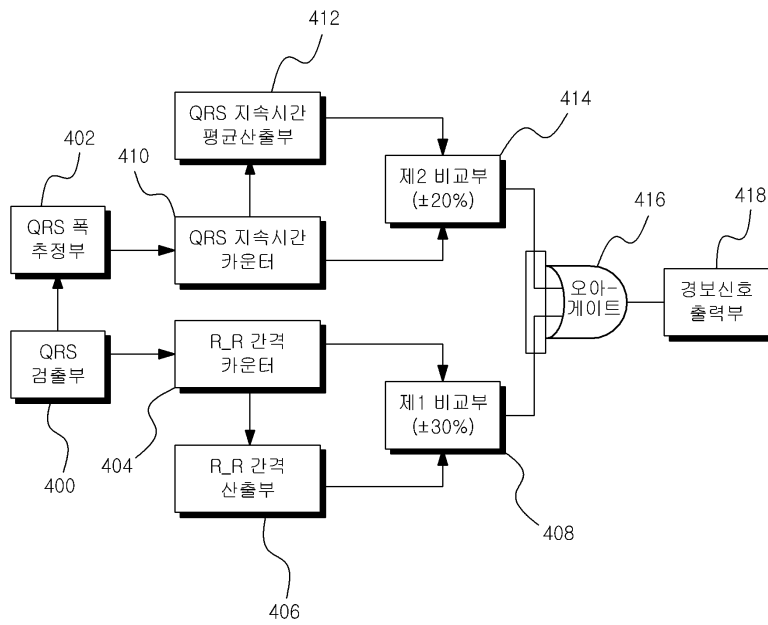
도면2



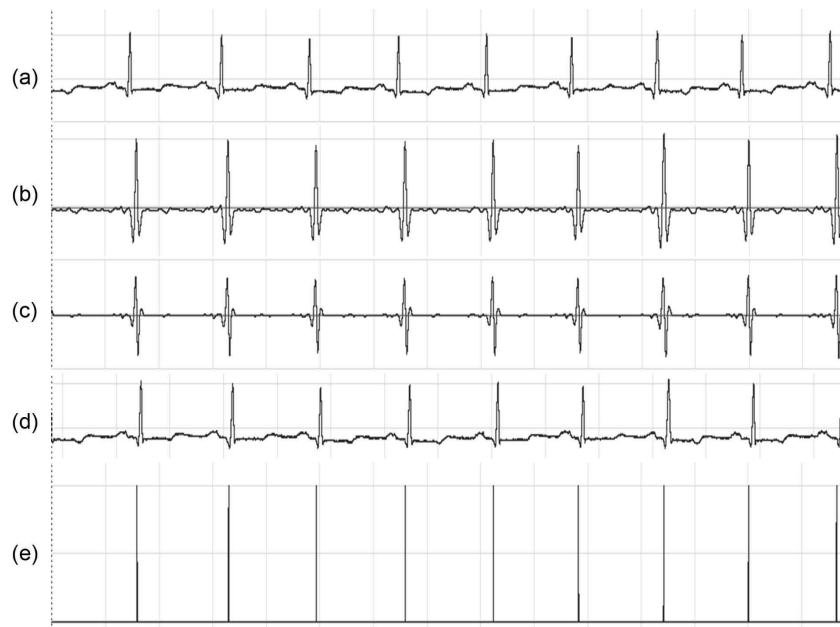
도면3



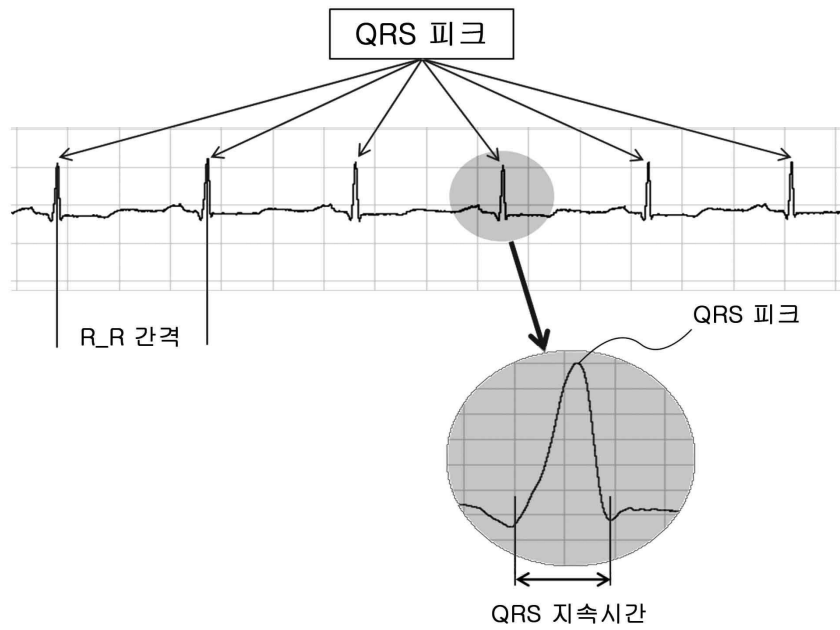
도면4



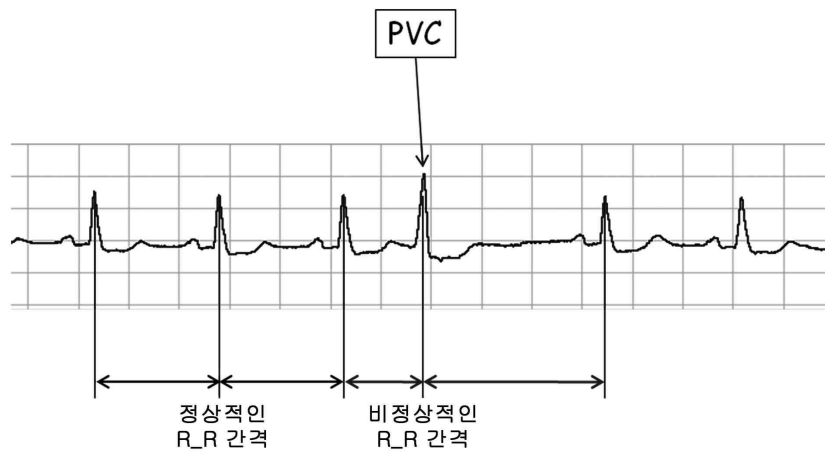
도면5



도면6



도면7



도면8

