



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0018489
(43) 공개일자 2018년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/0404 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/0408 (2006.01) A61B 5/107 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/0404 (2013.01)
A61B 5/0006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7032071
(22) 출원일자(국제) 2016년05월25일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년11월06일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2016/053063
(87) 국제공개번호 WO 2016/207745
국제공개일자 2016년12월29일
(30) 우선권주장
102015000026025 2015년06월22일 이탈리아(IT)

(71) 출원인
디-하트 에스.알.엘.
이탈리아 16121 제노바 비아 로카타글리아타 세카
르디 1/17
(72) 발명자
브리안테 니콜로
이탈리아 16146 제노바 인테르노 1 비아 토레 델
아모레 20/에이
마우리치 니콜로
이탈리아 50132 피렌체 비아 나탄 카수토 1
(74) 대리인
박장원

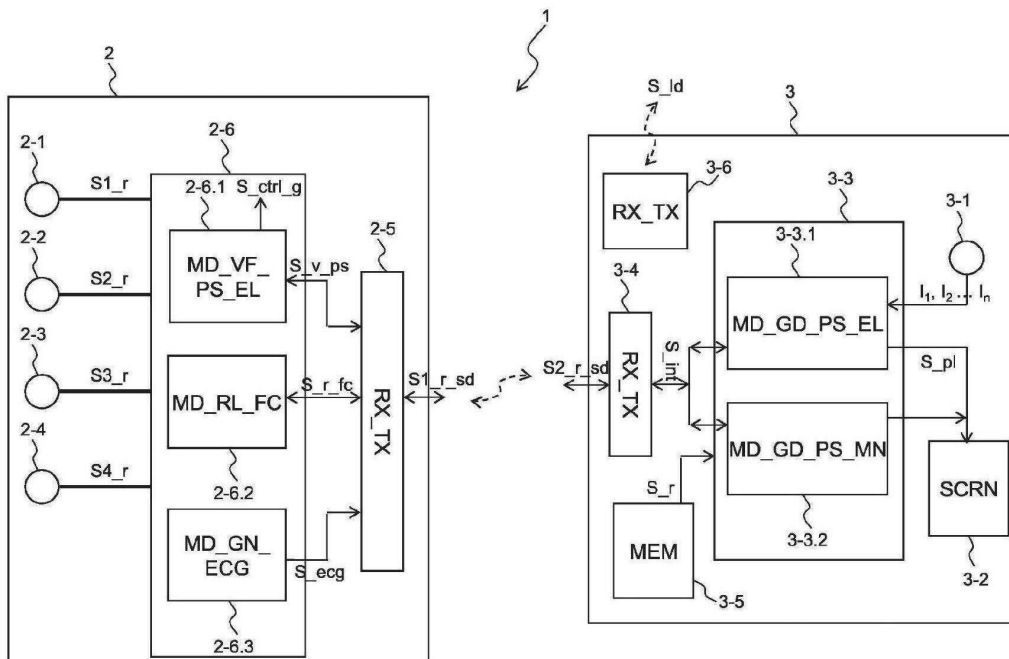
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템

(57) 요약

심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템(1)이 개시된다. 이러한 시스템은 휴대가능 전자 디바이스(2) 및 이동가능 전자 디바이스(3)를 포함한다. 이동가능 전자 디바이스는, 인간 신체의 일부분의 실-시간 이미지들을 획득하기 위한 광학 디바이스(3-1)를 포함하고, 그리고 스크린(3-2)을 포함하고, 그리고 광학 디바이스에 연결됨과 (뒷면에 계속)

대표도



아울러 스크린에 연결되는 프로세싱 유닛(3-3)을 포함한다. 휴대가능 전자 디바이스(2)는, 제 1 전기적 검출 신호(S1_r), 제 2 전기적 검출 신호(S2_r), 및 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)를 각각 발생시키도록 구성된 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)을 포함하고, 여기서 제 1 전기적 검출 신호, 제 2 전기적 검출 신호, 및 제 3 전기적 검출 신호는, 인간 신체의 상기 일부분 상에서 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극이 위치하고 있는 각각의 지점들에 존재하는 인간의 심장의 활동에 의해 피부 상에서 발생하는 전류를 각각 나타낸다. 이동가능 전자 디바이스의 프로세싱 유닛은 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극에 대한 전극들 배치 안내 모듈(3-3.1)을 포함한다. 전극들 배치 안내 모듈은, 인간 신체의 일부분을 나타내는 복수의 실-시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)을 수신하도록 구성되고, 그리고 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들 내에서 인간 신체의 일부분의 특징부를 식별하도록 구성되고, 그리고 식별된 특징부에 따라, 인간 신체의 일부분 상에서 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극을 적용하기 위한 위치들을 계산하도록 구성되고, 그리고 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극을 적용하기 위한 계산된 위치들을 표시하는 정보를 전달하는 구동 신호(S_{pl})를 발생시키도록 구성된다. 스크린은, 상기 구동 신호를 수신하도록 구성되고, 그리고 인간 신체의 상기 일부분을 나타내는 실-시간 이미지(I_{ps_el})를 디스플레이하도록 구성되고, 여기서 실-시간 이미지(I_{ps_el})는 또한, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극을 각각 적용하기 위한 위치들을 나타내는 제 1 위치선정 마크(A1), 제 2 위치선정 마크(A2), 및 제 3 위치선정 마크(A3)를 포함한다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/0408 (2013.01)

A61B 5/1079 (2013.01)

A61B 5/684 (2013.01)

A61B 5/743 (2013.01)

A61B 2505/07 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

심전도(electrocardiogram)의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템(electronic system)(1)으로서,

상기 시스템은 휴대가능 전자 디바이스(portable electronic device)(2) 및 이동가능 전자 디바이스(mobile electronic device)(3)를 포함하고,

상기 이동가능 전자 디바이스는,

- 인간 신체(human body)의 일부분의 실시간 이미지(image)들을 획득하기 위한 광학 디바이스(optical device)(3-1)와;
- 스크린(screen)(3-2)과;
- 상기 광학 디바이스에 연결됨과 아울러 상기 스크린에 연결되는 프로세싱 유닛(processing unit)(3-3)을 포함하고

상기 휴대가능 전자 디바이스(2)는,

- 제 1 전기적 검출 신호(detecting electrical signal)(S1_r), 제 2 전기적 검출 신호(S2_r), 및 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)를 각각 발생시키도록 되어 있는 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)을 포함하고,

여기서 상기 제 1 전기적 검출 신호, 상기 제 2 전기적 검출 신호, 및 상기 제 3 전기적 검출 신호는, 상기 인간 신체의 상기 일부분 상에서 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극이 위치하고 있는 각각의 지점(point)들에 존재하는 인간의 심장의 활동에 의해 피부 상에서 발생하는 전류를 각각 나타내며,

상기 이동가능 전자 디바이스의 상기 프로세싱 유닛은 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극에 대한 전극들 배치 안내 모듈(electrodes placement guiding module)(3-3.1)을 포함하고,

상기 전극들 배치 안내 모듈은,

- 상기 인간 신체의 상기 일부분을 나타내는 복수의 실시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)을 수신하는 것과;
- 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들 내에서 상기 인간 신체의 상기 일부분의 특징부(feature)를 식별하는 것과;
- 상기 식별된 특징부에 따라, 상기 인간 신체의 상기 일부분 상에서 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극을 적용하기 위한 위치들을 계산하는 것과;
- 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극을 적용하기 위한 상기 계산된 위치들을 표시하는 정보를 전달하는 구동 신호(driving signal)(S_pl)를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 스크린은,

- 상기 구동 신호를 수신하는 것과;
- 상기 인간 신체의 상기 일부분을 나타내는 실시간 이미지(I_{ps_el})를 디스플레이하는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 실시간 이미지(I_{ps_el})는 또한, 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극을 각각 적용하기 위한 위치들을 나타내는 제 1 위치선정 마크(positioning mark)(A1), 제 2 위치선정 마크(A2), 및 제 3 위치선정 마크(A3)를 포함하는 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템.

청구항 2

이전의 청구항들 중 임의의 청구항에서,

- 상기 인간 신체의 상기 일부분은 어깨(shoulder)들, 가슴(chest), 복부(abdomen) 및 골반(pelvis)을 포함하고;
- 상기 제 1 위치선정 마크는 상기 제 1 전극(2-1)을 적용하기 위한 제 1 위치선정 영역(positioning area)(A1)이고, 상기 제 1 위치선정 영역은 좌측 어깨에 근접하여 상기 가슴 상에 위치하고;
- 상기 제 2 위치선정 마크는 상기 제 2 전극(2-2)을 적용하기 위한 제 2 위치선정 영역(A2)이고, 상기 제 2 위치선정 영역은 우측 어깨에 근접하여 상기 가슴 상에 위치하고;
- 상기 제 3 위치선정 마크는 상기 제 3 전극(2-3)을 적용하기 위한 제 3 위치선정 영역(A3)이고, 상기 제 3 위치선정 영역은 좌측 다리에 근접하여 상기 복부 상에 위치하고;
- 상기 인간 신체의 상기 일부분의 상기 특징부는 두 개의 어깨들 중 하나이고;

상기 전극들 배치 안내 모듈은,

- 상기 인간 신체의 상기 어깨들, 상기 가슴, 상기 복부 및 상기 골반을 나타내는 상기 복수의 실시간 이미지들을 수신하는 것과;
- 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들 내에서 상기 어깨들의 위치를 식별하는 것과;
- 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들에 따라, 상기 어깨들의 폭(width)(x)을 계산하는 것과;
- 상기 어깨들의 폭(x)에 따라 그리고 제 1 파라미터(parameter)(k)의 값에 따라, 상기 제 1 위치선정 영역과 상기 우측 어깨의 말단(extremity) 간의 그리고 상기 제 2 위치선정 영역과 상기 좌측 어깨의 말단 간의 제 1 거리(y1)를 계산하는 것과;
- 상기 골반의 폭(z)을 계산하는 것과;
- 상기 골반의 폭(z)에 따라 그리고 제 2 파라미터(r)의 값에 따라, 상기 제 3 위치선정 영역과 좌측 골반의 말단 간의 제 2 거리(t1)를 계산하는 것과;
- 상기 어깨들의 폭(x)의 절반(half) 값에 중심을 둔 임의의 범위 내에 포함되는 값(x/2)과 동등한, 상기 제 3 위치선정 영역과 상기 제 1 위치선정 영역 간의 제 3 거리(h)를 계산하는 것과;
- 상기 제 1 거리, 상기 제 2 거리, 및 상기 제 3 거리를 표시하는 정보를 전달하는 상기 구동 신호를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

여기서 상기 스크린은 상기 구동 신호를 수신하는 것과, 그리고 상기 인간 신체의 적어도 상기 가슴을 나타내는 상기 실시간 이미지를 디스플레이하는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 이미지는,

- 상기 제 1 거리에 의해 식별되는 위치를 갖는 상기 제 1 위치선정 영역 및 상기 제 2 위치선정 영역을 포함하고;
- 상기 제 3 거리에 의해 그리고 상기 제 4 거리에 의해 식별되는 위치를 갖는 상기 제 3 위치선정 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 이동가능 전자 디바이스는 또한, 상기 프로세싱 유닛(3-3)에 연결되는 단거리 무선 신호(short-range radio signal)들(S2_r_sd)의 송수신기(transceiver)(3-4)를 포함하고,

상기 휴대가능 전자 디바이스는 또한,

- 단거리 무선 신호들의 송수신기(2-5)와;

- 상기 송수신기에 연결됨과 아울러 상기 제 1 전극(2-1), 상기 제 2 전극(2-2), 및 상기 제 3 전극(2-3)에 연결되는 프로세싱 유닛(2-6)을 포함하고,

상기 휴대가능 전자 디바이스의 상기 프로세싱 유닛은, 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극의 배치의 검증 모듈(verification module)(2-6.1)을 포함하고,

상기 전극들의 배치의 상기 검증 모듈은,

- 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극에 의해 각각 발생된 상기 제 1 전기적 검출 신호, 상기 제 2 전기적 검출 신호, 및 상기 제 3 전기적 검출 신호를 수신하는 것과;
- 상기 제 2 전기적 검출 신호(S2_r)와 상기 제 1 전기적 검출 신호(S1_r) 간의 제 1 전위차(potential difference)와 동등한 제 1 리드(lead)(DI)를 계산하는 것과;
- 상기 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)와 상기 제 1 전기적 검출 신호(S1_r) 간의 제 2 전위차와 동등한 제 2 리드(DII)를 계산하는 것과;
- 상기 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)와 상기 제 2 전기적 검출 신호(S2_r) 간의 제 3 전위차와 동등한 제 3 리드(DIII)를 계산하는 것과;
- 상기 제 2 전위차와 상기 제 1 전위차 간의 차이(DII-DI)와 동등한 차이를 계산하는 것과;
- 상기 계산된 차이와 상기 제 3 전위차 간의 차이의 절대값(absolute value)이 허용한계 값(tolerance value)보다 더 작은지 여부를 검증하는 것과;
- 긍정적인 검증(positive verification)의 경우에, 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극의 배치가 올바른을 표시하는 위치선정 검증 신호(positioning verification signal)(S_v_ps)를 발생시키는 것과;
- 부정적인 검증(negative verification)의 경우에, 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극 중에서 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르지 않음을 표시하는 위치선정 검증 신호를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 휴대가능 전자 디바이스의 상기 송수신기(2-5)는, 상기 위치선정 검증 신호를 수신하는 것과, 그리고 상기 수신된 위치선정 검증 신호로부터, 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극의 배치가 올바른을 표시하거나 혹은 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극 중에서 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르지 않음을 표시하는 정보를 전달하는 단거리 무선 신호(S1_s_rd)를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 이동가능 전자 디바이스의 상기 송수신기(3-4)는, 배치가 올바른을 표시하거나 혹은 올바르지 않음을 표시하는 상기 정보를 전달하는 단거리 무선 신호(S2_s_rd)를 수신하는 것과, 그리고 상기 수신된 단거리 무선 신호(S2_s_rd)로부터, 배치가 올바른을 표시하거나 혹은 올바르지 않음을 표시하는 상기 정보를 전달하는 내부 신호(internal signal)(S_int)를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 이동가능 전자 디바이스의 상기 스크린은, 상기 내부 신호를 수신하는 것과, 그리고 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극의 배치가 올바른을 나타내는 그래픽 표시(graphical indication) 혹은 텍스트 표시(textual indication)를 디스플레이하거나, 혹은 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극 중에서 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르지 않음을 표시하는 그래픽 표시 혹은 텍스트 표시를 디스플레이하는 것을 수행하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템.

청구항 4

이전의 청구항들 중 임의의 청구항에서,

상기 휴대가능 전자 디바이스의 상기 프로세싱 유닛은 또한, 심박수 검출 모듈(heart rate detecting module)(2-6.2)을 포함하고,

상기 심박수 검출 모듈(2-6.2)은,

- 상기 제 1 전기적 검출 신호, 상기 제 2 전기적 검출 신호, 및 상기 제 3 전기적 검출 신호를 수신하고, 그리고 상기 수신된 제 1 전기적 검출 신호, 제 2 전기적 검출 신호, 및 제 3 전기적 검출 신호에 따라, 두 개의 후속하는 R 파(R wave)들 간의 거리, 그리고 정의된 시구간(time interval) 내에서 각각의 진폭 값(amplitude value)을 측정하는 것과;
- 만약 상기 R 파들의 진폭 값이 제 1 진폭 임계치의 값보다 더 작다면, 상기 인간 신체의 상기 심장의 심장순환기계통 정지(cardio-circulatory arrest)가 존재함을 표시하는 제 1 값을 갖는 심박수 검출 신호(S_{r_fc})를 발생시키는 것과;
- 만약 상기 R 파들의 진폭 값이 상기 제 1 진폭 임계치의 값과 상기 제 1 진폭 임계치보다 더 큰 제 2 진폭 임계치의 값 사이에 포함된다면, 그리고 또한 만약 상기 거리의 값이 상기 제 1 거리 임계치의 값보다 더 작다면, 상기 인간 신체의 상기 심장의 심실 세동(ventricular fibrillation)이 존재함을 표시하는 제 2 값을 갖는 상기 심박수 검출 신호(S_{r_fc})를 발생시키는 것과;
- 만약 상기 거리의 값이 상기 제 1 거리 임계치의 값과 상기 제 1 거리 임계치보다 더 큰 제 2 거리 임계치의 값 사이에 포함된다면, 상기 인간 신체의 상기 심장의 심실 빈맥(ventricular tachycardia)이 존재함을 표시하는 제 3 값을 갖는 상기 심박수 검출 신호(S_{r_fc})를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 휴대가능 전자 디바이스의 상기 송수신기(2-5)는, 상기 심박수 검출 신호를 수신하는 것과, 그리고 상기 수신된 심박수 검출 신호로부터 상기 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 상기 심실 세동이 존재함 혹은 상기 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 정보를 전달하는 단거리 무선 신호(S1_s_{rd})를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 이동가능 전자 디바이스의 상기 송수신기(3-4)는, 상기 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 상기 심실 세동이 존재함 혹은 상기 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 상기 정보를 전달하는 단거리 무선 신호(S2_s_{rd})를 수신하는 것과, 그리고 상기 수신된 단거리 무선 신호(S2_s_{rd})로부터 상기 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 상기 심실 세동이 존재함 혹은 상기 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 상기 정보를 전달하는 내부 신호(S_{int})를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 이동가능 전자 디바이스는 심폐 소생술(cardiopulmonary resuscitation)을 위한 안내 절차(guided procedure)를 나타내는 비디오(video)를 저장하기 위한 메모리(memory)(3-5)를 포함하고, 상기 비디오는, 상기 인간 신체의 흉골(sternum) 상에 적용될 손(hand)들의 위치와, 그리고 상기 흉골 상의 상기 손들에 의해 가해지는 압력들의 타이밍(timing)을 나타내는 이미지들의 시퀀스(sequence)를 포함하고,

상기 이동가능 전자 디바이스의 상기 프로세싱 유닛은 손 배치 안내 모듈(hand placement guiding module)(3-3.2)을 포함하고,

상기 손 배치 안내 모듈(3-3.2)은,

- 상기 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 상기 심실 세동이 존재함 혹은 상기 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 상기 정보를 수신하는 것과;
- 상기 인간 신체의 적어도 상기 가슴을 나타내는 상기 복수의 실시간 이미지들(I₁, I₂, ..., I_n)을 수신하는 것과;
- 상기 복수의 이미지들 내에서 상기 인간 신체의 상기 일부분의 상기 특징부를 식별하는 것과;
- 상기 식별된 특징부에 따라, 상기 인간 신체의 상기 가슴 상에서 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극을 적용하기 위한 위치를 계산하는 것과;
- 상기 인간 신체의 상기 심장의 심폐 소생술을 위한 손 움직임(hand movement)들의 시퀀스를 수행하기 위해서, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극의 상기 계산된 위치에 따라, 상기 인간 신체의 상기 가슴 상에 상기 손들을 적용하기 위한 위치를 계산하는 것과;

- 상기 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 상기 심실 세동이 존재함 혹은 상기 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 그리고 상기 손들의 상기 계산된 위치를 표시하는 상기 구동 신호(S_{pl})를 발생시키는 것과;
- 상기 심폐 소생술을 위한 손 움직임들의 시퀀스를 나타내는 상기 비디오를 상기 메모리로부터 판독하는 것과;
- 상기 심폐 소생술의 비디오를 또한 전달하는 상기 구동 신호를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고, 상기 이동가능 전자 디바이스의 상기 스크린(3-2)은,
- 상기 구동 신호를 수신하는 것과;
- 상기 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 상기 심실 빈맥이 존재함 혹은 상기 심실 세동이 존재함을 나타내는 그래픽 표시 혹은 텍스트 표시를 디스플레이하는 것과;
- 상기 인간 신체의 상기 가슴을 나타내는 이미지로서 상기 손들을 적용하기 위한 위치를 나타내는 제 4 위치 선정 영역을 또한 포함하는 이미지를 디스플레이하는 것과;
- 상기 심폐 소생술의 비디오를 디스플레이하는 것을 수행하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 휴대가능 전자 디바이스는 증폭 회로(amplification circuit)(2-8)를 포함하고, 상기 증폭 회로(2-8)는, 이득 제어 신호(gain control signal)(S_{ctrl_g})에 따라 달라지는 이득 변수(gain variable)를 갖고 있고, 상기 증폭 회로는, 상기 제 1 전기적 검출 신호, 상기 제 2 전기적 검출 신호, 및 상기 제 3 전기적 검출 신호를 수신하는 것과, 그리고 상기 수신된 제 1 전기적 검출 신호, 제 2 전기적 검출 신호, 및 제 3 전기적 검출 신호로부터, 제 1 증폭된 신호(V1_a), 제 2 증폭된 신호(V2_a), 및 제 3 증폭된 신호(V3_a)를 각각 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 전극들 배치 검증 모듈(2-6.1)은 또한, 상기 제 1 전위차, 상기 제 2 전위차, 및 상기 제 3 전위차의 값들에 따라 상기 이득 제어 신호의 값을 조절(regulate)하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템.

청구항 6

이전의 청구항들 중 임의의 청구항에서,

상기 휴대가능 전자 디바이스의 상기 프로세싱 유닛은 또한, 심전도 발생 모듈(electrocardiogram generating module)(2-6.3)을 포함하고, 상기 심전도 발생 모듈은, 신체적 안정 상태(stable physical state)에 있는 환자의 제 1 심전도, 그리고 심혈관 증상(cardiovascular symptom)들을 보이는 상태에 있는 상기 환자의 제 2 심전도의 트랙(track)들의 값들을 전달하는 심전도 신호(S_{ecg})를 발생시키도록 되어 있고,

상기 휴대가능 전자 디바이스의 상기 송수신기(2-5)는, 상기 심전도 신호를 수신하는 것과, 그리고 상기 수신된 심전도 신호로부터, 상기 제 1 심전도 및 상기 제 2 심전도의 상기 트랙들의 값들을 표시하는 상기 정보를 전달하는 그리고 상기 제 2 심전도와 관련된 상기 증상을 표시하는 정보를 전달하는 단거리 무선 신호(S1_{s_rdr})를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있고,

상기 이동가능 전자 디바이스의 상기 송수신기(3-4)는, 상기 제 1 심전도 및 상기 제 2 심전도의 상기 트랙들의 값들을 표시하는 상기 정보를 전달하는 그리고 상기 증상을 표시하는 정보를 전달하는 단거리 무선 신호(S2_{s_rdr})를 수신하도록 되어 있고,

상기 이동가능 전자 디바이스의 상기 스크린은 상기 제 1 심전도 혹은 상기 제 2 심전도의 상기 트랙들을 디스플레이하도록 되어 있고,

상기 이동가능 전자 디바이스는 또한, 장거리 무선 신호 송수신기(long-range radio signal transceiver)(3-

6)를 포함하고, 상기 장거리 무선 신호 송수신기(3-6)는, 상기 제 1 심전도 및 상기 제 2 심전도의 상기 트랙들의 값들을 표시하는 상기 정보를 전달하는 그리고 상기 제 2 심전도와 관련된 상기 증상을 표시하는 상기 정보를 전달하는 장거리 무선 신호(long-range radio signal)(S_{ld})를 구급차 관리(ambulance management)를 위해 의료 센터(medical centre) 혹은 중앙 응급 유닛(central emergency unit)으로 전송하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템.

청구항 7

이전의 청구항들 중 임의의 청구항에서,

상기 스크린은 상기 심전도의 적어도 3개의 리드(lead)들의 트랙들을 단일 스크린샷(screenshot) 상에서 디스플레이하도록 되어 있고,

상기 이동가능 전자 디바이스는,

- 스마트폰(smartphone)과;
- 태블릿(tablet)과;
- 랩탑(laptop) 중에서 선택되고,

상기 카메라는,

- 상기 스마트폰의 전방 측면(front side) 혹은 후방 측면(rear side) 상에;
- 상기 태블릿의 전방 측면 상에;
- 상기 랩탑의 스크린 위에 위치하고,

상기 단거리 무선 신호는 블루투스 타입(Bluetooth type)의 무선 신호인 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템.

청구항 8

제2항 내지 제7항 중 임의의 청구항에 있어서,

상기 제 1 위치선정 영역, 상기 제 2 위치선정 영역, 및 상기 제 3 위치선정 영역의 형상은,

- 서로 중첩(overlap)되지 않는 제 1 사각형, 제 2 사각형, 및 제 3 사각형;
- 서로 중첩되지 않는 제 1 원형, 제 2 원형, 및 제 3 원형

중에서 선택되고, 상기 제 1 사각형은 상기 제 2 사각형에 맞춰 나란히 정렬되고, 상기 제 1 원형은 상기 제 2 원형에 맞춰 나란히 정렬되는 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템.

청구항 9

심전도의 획득을 제어하기 위한 방법으로서, 상기 방법은 단계 (a) 내지 단계 (h)를 포함하고,

상기 단계 (a)는, 제 1 전기적 검출 신호(S1_r), 제 2 전기적 검출 신호(S2_r), 및 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)를 발생시키는 단계이고, 여기서 상기 제 1 전기적 검출 신호(S1_r), 상기 제 2 전기적 검출 신호(S2_r), 및 상기 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)는, 인간 신체의 일부분 상에서 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)이 각각 위치하고 있는 지점들에 존재하는 인간의 심장의 활동에 의해 피부 상에서 발생하는 전류를 나타내며;

상기 단계 (b)는, 상기 제 2 전기적 검출 신호(S2_r)와 상기 제 1 전기적 검출 신호(S1_r) 간의 제 1 전위차와 동등한 제 1 리드(DI)를 계산하는 단계이고;

상기 단계 (c)는, 상기 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)와 상기 제 1 전기적 검출 신호(S1_r) 간의 제 2 전위차와 동등한 제 2 리드(DII)를 계산하는 단계이고;

상기 단계 (d)는, 상기 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)와 상기 제 2 전기적 검출 신호(S2_r) 간의 제 3 전위차와 동등한 제 3 리드(DIII)를 계산하는 단계이고;

상기 단계 (e)는, 상기 제 2 전위차와 상기 제 1 전위차 간의 차이(DII-DI)와 동등한 차이를 계산하는 단계이고;

상기 단계 (f)는, 상기 계산된 차이와 상기 제 3 전위차 간의 차이의 절대값이 허용한계 값보다 더 작은지 여부를 검증하는 단계이고;

상기 단계 (g)는, 긍정적인 검증의 경우에, 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극의 배치가 올바르게 검출(S_v_ps)하는 단계이고;

상기 단계 (h)는, 부정적인 검증의 경우에, 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극 중에서 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르게 맞음을 검출하는 단계인 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 방법.

청구항 10

컴퓨터 프로그램으로서, 상기 컴퓨터 프로그램은, 상기 프로그램이 적어도 하나의 컴퓨터 상에서 실행될 때, 이전의 청구항에 기재된 상기 방법의 상기 단계 (b) 내지 상기 단계 (h)를 수행하도록 되어 있는 소프트웨어 코드 부분(software code portion)들을 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

청구항 11

심전도의 획득을 제어하기 위한 방법으로서, 상기 방법은 단계 (a) 내지 단계 (d)를 포함하고,

상기 단계 (a)는, 상기 인간 신체의 일부분을 나타내는 복수의 실시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)을 수신하는 단계이고;

상기 단계 (b)는, 상기 복수의 이미지들 내에서 상기 인간 신체의 상기 일부분의 특징부를 식별하는 단계이고;

상기 단계 (c)는, 상기 식별된 특징부에 따라, 상기 인간 신체의 상기 일부분 상에서 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극을 적용하기 위한 위치를 계산하는 단계이고;

상기 단계 (d)는, 상기 인간 신체의 상기 일부분을 나타내는 실시간 이미지(I_{ps_el})를 디스플레이하는 단계이고,

상기 실시간 이미지(I_{ps_el})는 또한, 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극을 각각 적용하기 위한 위치들을 나타내는 제 1 위치선정 마크($A1$), 제 2 위치선정 마크($A2$), 및 제 3 위치선정 마크($A3$)를 포함하는 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 방법.

청구항 12

이전의 청구항에 있어서,

상기 단계 (a)는, 상기 인간 신체의 어깨들, 가슴, 복부 및 골반을 나타내는 상기 복수의 실시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)을 수신하는 것을 포함하고,

상기 단계 (b)는, 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들 내에서 상기 어깨들의 위치를 식별하는 것을 포함하고,

상기 단계 (c)는,

(c1) 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들에 따라, 상기 어깨들의 폭(x)을 계산하는 것과;

(c2) 상기 어깨들의 폭(x)에 따라 그리고 제 1 파라미터(k)의 값에 따라, 상기 제 1 위치선정 영역과 우측 어깨의 말단 간의 그리고 상기 제 2 위치선정 영역과 좌측 어깨의 말단 간의 제 1 거리($y1$)를 계산하는 것과;

(c3) 상기 골반의 폭(z)을 계산하는 것과;

(c4) 상기 골반의 폭(z)에 따라 그리고 제 2 파라미터(r)의 값에 따라, 상기 제 3 위치선정 영역과 좌측 골반의 말단 간의 제 2 거리($t1$)를 계산하는 것과;

(c5) 상기 어깨들의 폭(x)의 절반 값에 중심을 둔 임의의 범위 내에 포함되는 값($x/2$)과 동등한, 상기 제 3 위

치선정 영역과 상기 제 1 위치선정 영역 간의 제 3 거리(h)를 계산하는 것을 포함하고,

상기 단계 (d)는, 상기 인간 신체의 적어도 상기 가슴을 나타내는 상기 실시간 이미지(I_{ps_el})를 디스플레이하는 것을 포함하고,

상기 실시간 이미지(I_{ps_el})는 또한,

- 상기 제 1 전극(2-1)을 적용하기 위한 제 1 위치선정 영역(A1)으로 구성되는 상기 제 1 위치선정 마크와;
- 상기 제 2 전극(2-2)을 적용하기 위한 제 2 위치선정 영역(A2)으로 구성되는 상기 제 2 위치선정 마크와;
- 상기 제 3 전극(2-3)을 적용하기 위한 제 3 위치선정 영역(A3)으로 구성되는 상기 제 3 위치선정 마크를 포함하고,

상기 제 1 위치선정 영역(A1)은, 상기 좌측 어깨에 근접하여 상기 가슴 상에 위치하고 그리고 상기 제 1 거리에 의해 식별되는 위치를 갖고;

상기 제 2 위치선정 영역(A2)은, 상기 우측 어깨에 근접하여 상기 가슴 상에 위치하고 그리고 상기 제 1 거리에 의해 식별되는 위치를 갖고;

상기 제 3 위치선정 영역(A3)은, 좌측 다리에 근접하여 상기 복부 상에 위치하고 그리고 상기 제 3 거리에 의해 그리고 상기 제 4 거리에 의해 식별되는 위치를 갖는 것을 특징으로 하는 심전도의 획득을 제어하기 위한 방법.

청구항 13

컴퓨터 프로그램으로서, 상기 컴퓨터 프로그램은, 상기 프로그램이 적어도 하나의 컴퓨터 상에서 실행될 때, 청구항 제11항 또는 제12항에 기재된 상기 방법의 단계들을 수행하도록 되어 있는 소프트웨어 코드 부분들을 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 심전도(electrocardiogram)의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템(electronic system)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 심전도(ElectroCardioGram, ECG)는 심혈관 질병(cardiovascular diseases)의 존재를 결정하는데 매우 중요하다.

[0003] 예를 들어, 심전도는 급성 심근 경색(acute myocardial infarct)의 존재를 결정하는 것, 국소빈혈(ischemia)의 발원지(origin)를 알아내는 것(localize), 빈맥성부정맥(tachyarrhythmia)의 존재를 진단(diagnose)하는 것, 그리고 심부전(heart failure)을 가진 환자들의 치료를 모니터링(monitoning)하는 것을 가능하게 한다.

[0004] 심전도는 세포막(cell membrane)과 그 인접하는 세포들 간에 흐르는 막경유 이온 전류(transmembrane ionic current)들의 존재를 활용한다. 이러한 전류들은 활성화(activation)에 의해 그리고 심장 회복(cardiac recovery)의 시퀀스(sequence)들에 의해 동기화(synchronise)되어 있으며 심장 안쪽과 주위에 전기장(electric field)을 생성한다.

[0005] 상기 전기장은 심장 싸이클(cardiac cycle) 동안 시간 경과에 따라 변하고, 그리고 심장에 인접하는 구조들(예컨대, 폐(lungs), 혈액(blood), 골격근(skeletal muscles) 및 피부(skin)와 같은 것)로 전해진다.

[0006] 피부에 도달한 전류들은 심전도의 트랙(tack)을 발생시키기 위해 활용되고, 상기 전류들은 피부 상에 적절하게 위치하는 전극(electrode)들에 의해 검출된다.

[0007] 특히, 병원 환경에서 행해지는 심전도는, 10개의 전극들(ten electrodes), 그리고 12개의 단극, 전흉부 단극 및 쌍극 리드들(twelve unipolar, precordial unipolar and bipolar leads)을 사용한다.

[0008] 리드들에 의해 발생된 신호의 기록으로부터 획득되는 트랙들이 심전도를 나타낸다.

[0009] 쌍극 리드들은 두 개의 전극들 간의 전위차(potential difference)를 측정하고, 여기서 하나의 전극은 양의 전

극(positive electrode)으로 고려되고, 다른 하나는 음의 전극(negative electrode)으로 고려된다. 특히, 좌측 팔(양의 전극)과 우측 팔(음의 전극) 사이의 전위차, 좌측 다리(양의 전극)와 우측 팔(음의 전극) 간의 전위차, 좌측 다리(양의 전극)와 좌측 팔(음의 전극) 간의 전위차가 측정된다.

- [0010] 반면, 단극 리드들은 전극들이 적용되는 지점(point)에서의 전위를 측정하는데, 여기서 전극들은 심장의 전방 마진(front margin) 부근에서 그 첨단부(tip)에 이르는 전흉부(precordium)의 영역 내에 전형적으로 위치한다.
- [0011] 더욱이, "부스터드(boosted)"로서 알려진 세 개의 단극 리드들을 획득하는 것이 가능하다(이러한 세 개의 단극 리드들은 쌍극 리드들로부터 획득됨).
- [0012] 신체적 안정 상태(stable physical state)에 있는 사람의 각각의 심장 싸이클은 시간 순으로 아래와 같은 것을 포함하는 심전도 트랙을 발생시킨다는 것이 알려져 있다:
- [0013] - 심방(heart atria)의 탈분극(depolarisation)을 나타내는 P 파(P wave);
- [0014] - QRS 복합파(QRS complex)(이것은 심실(heart ventricles)의 탈분극을 나타내는 세 개의 파(wave)들의 세트(set)임);
- [0015] - 심실의 탈분극을 나타내는 T 파(T wave);
- [0016] - 유두근(papillary muscles)의 탈분극을 나타내는 U 파(U wave)(항상 검출가능한 것은 아님).
- [0017] 10개의 전극들이 특정 해부학적 위치(anatomical position)들에 배치돼야만 하는데 이러한 위치들을 특히 비-의료 요원(non-medical personnel)에 의해서 인식하는 것 혹은 식별하는 것이 항상 쉬운 것은 아니다.
- [0018] 일부 연구들은, 10개의 전극들로 획득된 심전도와 비교해 통계적으로 견줄만한 특이도(specificity) 및 민감도(sensitivity)를 갖는 심전도를 획득하는데 4개의 전극들이면 충분함을 보여주고 있다(이와 관련하여서는 "Green et al., American Journal of Cardiology, 2004, 94:1529-1533" 참조).
- [0019] 현대 심장학(Cardiology)에서 가장 큰 도전과제들 중 하나는, 증상(symptom)과 이에 관한 객관적 의료 텍스트(objective medical text)들의 당대 문서(contemporary documentation) 간의 빈번한 분리(dissociation)와 관련되어 있다.
- [0020] 가끔 나타나는 심혈관 상태(cardiovascular conditions)를 진단하기 위한 종래의 방법들(12개의 표준 리드들을 갖는 ECG, 그리고 7일 내지 30일 동안 외부 모니터(monitor)들에 의한 홀터(Holter) 방법 혹은 기록들을 따르는 24시간 연속 ECG)의 사용은 종종 실망스러운 결과들을 생성해 왔고; 최근 연구들은 또한, 7일에 걸친 연속적인 모니터링을 하여도 이러한 모니터링이 환자가 초기에 불평을 호소하는 증상을 유발시키는 심혈관 상태를 강조하는 데는 성공하지 못하고 있음을 보여줬다.
- [0021] 이러한 문제들(problematics)에 대한 부분적 해법은 (심장의 전기적 활동의 연속적인 기록을 동작시키는) 피하에 이식가능한 디바이스(subcutaneously implantable device)들의 도입에 의해 제공되었다. 하지만, 이러한 모든 것에도 불구하고, 이식(implants)은 침습적 절차(invasive procedure)를 사용하여 설치되고, 일시적 심근 허혈(myocardial ischemia)을 구분하는데 유용하지 않으며, 그리고 불평을 호소하는 증상이 긴 이식 기간 하지만 한정된 이식 기간 동안 그 모습을 나타낼 것이라는 그 어떤 보장도 없다.
- [0022] 따라서, 급성 병리학적 상태(acute pathological state)가 일어나는 정확한 순간에 심전도 트랙을 그 특정 병리학적 상태와 상관시킬 수 있도록 심전도 트랙을 획득할 수 있게 하는 디바이스를 즉각적으로 가질 필요성이 인식되고 있다.
- [0023] 미국 특허 번호 제8,509,882호는 심전도를 나타내는 신호를 블루투스 기술(Bluetooth technology)을 사용하여 스마트폰(smartphone)에 전송하는 디바이스를 개시하고, 여기서 스마트폰은 상기 신호를 스크린(screen) 상에 디스플레이한다.
- [0024] 특허 출원 MX2013001001은 12개의 리드들을 갖는 심전도에 대한 모니터링 디바이스를 개시하고, 이러한 디바이스는 심전도를 이동가능 전화기(mobile telephone)로 전송하기 위한 블루투스 통신 모듈을 포함하고, 여기서 이동가능 전화기는 심전도의 트랙들을 한번에 세 개씩 디스플레이한다.
- [0025] 미국 특허 번호 제8,005,531호는 환자의 심전도 신호들을 프로세싱하기 위한 장치를 개시한다. 이러한 장치는 측정 혹은 도출될 수 있는 12개의 리드들을 분석하도록 각각이 특정적으로 설계된 복수의 알고리즘들을 사용한다.

- [0026] 미국 특허 번호 제6,282,440호는 8개의 전극들에 의해 발생된 신호들의 분석에 의해 심전도의 전극들이 올바르게 위치하고 있는지 여부를 결정하기 위한 방법을 개시한다. 특히, 공분산 행렬(covariance matrix)이 8개의 채널(channel)들에 따라 계산되고, 공분산 행렬의 셀프-벡터(self-vector)들의 해(solution)가 계산되고, 그리고 셀프-벡터들과 본래의 벡터들 간의 코너(corner)들이 계산된다. 각도(angle)들의 값들이 기준 각도들의 세트와 비교되고, 그리고 이러한 비교에 따라 전극들이 올바르게 위치하고 있는지 여부가 결정된다.
- [0027] 심장의 전기적 활동을 획득하기 위해 전극들을 올바르게 위치시키는 것은 중요한데, 만약 올바르게 위치시키지 않는다면 그 획득된 심전도 트랙은 올바르지 않을 것인바, 즉, 심혈관 질병의 잘못된 표시들을 발생시킬 수 있다.
- [0028] 예를 들어, 전극들은 환자의 피부에 충분하게 부착되어 있지 않을 수 있고 혹은 반대로 연결될 수 있다.
- [0029] 두 개의 전극들이 반대로 연결되는 경우에, 이것은 심방 및 심실 탈분극의 변경(alteration)들을 나타내는 트레이싱(tracing)의 원인이 될 수 있고, 따라서 이러한 트레이싱은 탈분극의 변경들의 잘못된 표시를 제공하게 된다.
- [0030] 심폐 소생술(cardiopulmonary resuscitation)은 심장순환기계통 정지(cardiocirculatory arrest)의 상태에 있는 환자의 응급 처치 방법(first aid method)이다.
- [0031] 심장순환기계통 정지의 상태에 있는 환자의 생존(survival)은, 심장순환기계통 정지의 상태를 재빨리 인식하는 것, 그리고 환자의 가슴 상에 손들을 올바르게 위치시키는 것, 그리고 외적인 가슴 압박(External Chest Compression)들의 비율(rate)에 의존한다(참조문헌: "Meaney P. et al., AHA consensus statement: Cardiopulmonary Resuscitation Quality: Improvement Cardiac Resuscitation Outcomes Both Inside and Outside the hospital, Circ. 2013, 128:417-435").
- [0032] 본 출원인은 알려진 종래의 디바이스들이 다음과 같은 단점들을 갖고 있음을 관찰했다:
- [0033] - 종래의 디바이스들은 전극들의 배치를 위한 신뢰가능한 안내를 제공하지 않는다는 단점;
- [0034] - 종래의 디바이스들은 환자의 가슴 상에 전극들을 배치한 것이 올바른지에 관한 실-시간 검증을 가능하게 하지 않는다는 단점;
- [0035] - 종래의 디바이스들은 심장 기능의 변경이 검증되는 때에 심전도의 복수의 트랙들을 즉각적으로 획득할 수 있게 하지 않는다는 단점;
- [0036] - 종래의 디바이스들은 심폐 소생술을 위한 올바른 안내를 즉각적으로 제공할 수 있게 하지 않는다는 단점.

발명의 내용

- [0037] 본 발명은 동봉된 청구항 제1항에서 정의되는 바와 같이 그리고 종속청구항 제2항 내지 제8항에서 개시되는 그 바람직한 실시예들에 의해 정의되는 바와 같이, 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템에 관한 것이다.
- [0038] 본 출원인은 본 발명에 따른 전자 시스템이 다음과 같은 장점들을 갖는다는 것을 인지했다:
- [0039] - 본 발명은 전극들의 배치를 위한 신뢰가능한 안내를 제공한다는 장점(왜냐하면, 본 발명은 환자의 특정 신체 형태에 따라 배치의 교정(calibration)을 수행하기 때문이다);
- [0040] - 본 발명은 환자의 가슴 상에 전극들을 배치한 것이 올바른지에 관한 실-시간 검증을 가능하게 한다는 장점;
- [0041] - 본 발명은 심장 기능의 변경이 검증되는 때에 심전도의 트랙을 즉각적으로 획득할 수 있게 한다는 장점;
- [0042] - 본 발명은 환자의 심장의 심장순환기계통 정지, 혹은 심실 빈맥(ventricular tachycardia), 혹은 심실 세동(ventricular fibrillation)의 경우에 심폐 소생술을 위한 올바른 안내를 즉각적으로 제공한다는 장점.
- [0043] 본 발명의 목적은 또한, 동봉된 청구항 제9항, 제11항, 및 제12항에서 정의되는 바와 같이, 심전도의 획득을 제어하기 위한 방법이다.
- [0044] 본 발명의 목적은 또한, 동봉된 청구항 제10항 및 제13항에서 정의되는 바와 같이, 심전도를 위한 전극들의 배치를 제어하기 위한 컴퓨터 프로그램이다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 본 발명의 추가적인 특징들 및 장점들은 (첨부되는 도면들에서 예시적으로 제공되는) 바람직한 실시예 및 그 변형예들에 관한 아래에서 제시되는 설명으로부터 더 명백하게 될 것이다.
- 도 1은 본 발명에 따른 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템의 블록도를 보여준다.
 - 도 2는 도 1의 전자 시스템에서 사용되는 휴대가능 전자 디바이스를 더 상세하게 보여준다.
 - 도 3a는 심전도를 수행하기 위한 가슴 상의 전극들의 위치를 나타내는 이미지(image)를 도식적으로 보여준다.
 - 도 3b는 도 3a에서 예시된 것의 전극들의 위치를 더 상세하게 보여준다.
 - 도 3c는 본 발명에 따른 이동가능 전자 디바이스의 스크린 상에 디스플레이되는 심전도의 트랙들의 경향(trend)을 보여준다.
 - 도 4a 내지 도 4d는 본 발명에 따른 심전도의 획득을 제어하기 위한 방법의 흐름도를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 아래의 설명에서, 동일한 혹은 유사한 블록(block)들, 컴포넌트(component)들, 혹은 모듈(module)들은 비록 이들이 본 발명의 상이한 실시예들에서 예시되는 경우에도 도면들에서 동일한 참조번호들을 갖도록 표시되어 있음을 알아야 한다.
- [0047] 도 1을 참조하면, 도 1은 본 발명에 따른 심전도의 획득을 제어하기 위한 전자 시스템(1)을 보여준다.
- [0048] 전자 시스템(1)은 휴대가능 전자 디바이스(portable electronic device)(2) 및 이동가능 전자 디바이스(mobile electronic device)(3)를 포함하고, 이들은 단-거리 무선 통신 채널(short-range radio communication channel)에 의해 서로 연결되어 있다.
- [0049] 용어 "단-거리(short-range)"는 10 미터보다 더 작은 거리를 의미한다.
- [0050] 이동가능 전자 디바이스(3)는 스마트폰(smartphone)(예를 들어, 아이폰(iPhone)), 태블릿(tablet)(예를 들어, 아이패드(iPad)) 혹은 랩탑(laptop)일 수 있다.
- [0051] 휴대가능 전자 디바이스(2)와 이동가능 전자 디바이스(3) 간의 무선 연결(radio connection)을 수행하기 위해 사용되는 기술은 예를 들어, 블루투스(Bluetooth) 혹은 와이파이(WiFi)(표준 IEEE 802.11)이다.
- [0052] 이동가능 전자 디바이스(3)는 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0053] - 이미지들을 획득하기 위한 광학 디바이스(optical device)(3-1);
 - [0054] - 스크린(screen)(3-2);
 - [0055] - 단-거리 무선 신호(short-range radio signal)들의 송수신기(transceiver)(3-4);
 - [0056] - 프로세싱 유닛(processing unit)(3-3);
 - [0057] - 장-거리 신호(long-range signal)들의 송수신기(3-6).
- [0058] 광학 디바이스(3-1)는 인간 신체(human body)의 일부분을 나타내는 복수의 실-시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)을 획득하는 기능을 갖는다.
- [0059] 광학 디바이스(3-1)는 예를 들어, 카메라(camera) 혹은 비디오카메라(videocamera)이다.
- [0060] 스크린(3-2)은, 아래에서 더 충분히 설명되는 바와 같이, 인간 신체의 일부분을 나타내는 실-시간 이미지를 디스플레이하는 것과, 그리고 텍스트 표시(textual indication)들을 디스플레이하는 것을 수행하도록 구성되고, 여기서 상기 이미지는 또한, 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 및 상기 제 3 전극을 각각 적용하기 위한 위치들을 나타내는 제 1 위치선정 마크(positioning mark), 제 2 위치선정 마크, 및 제 3 위치선정 마크를 포함한다.
- [0061] 인간 신체의 일부분은 예를 들어, 남자의, 혹은 여자의, 혹은 아이의 어깨(shoulder)들, 가슴(chest), 복부(abdomen) 및 골반(pelvis)을 포함한다.
- [0062] 송수신기(3-4)는 휴대가능 전자 디바이스(2)로부터/로 단-거리 무선 신호(S2_r_sd)를 수신/전송하는 기능을 갖는다.

- [0063] 장-거리 신호들의 송수신기(3-6)는 구급차 관리(ambulance management)를 위해 의료 센터(medical centre) 혹은 중앙 응급 유닛(central emergency unit)으로부터/로 장-거리 신호(S_{sd})를 수신/전송하는 기능을 갖는다. 장-거리 신호는 고정된 통신 네트워크를 통해 전송될 수 있거나, 혹은 무선-이동 통신(radio-mobile communication)의 네트워크를 통해 임의의 무선으로 전송되는 타입을 가질 수 있다.
- [0064] 프로세싱 유닛(3-3)은, 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 인간 신체의 심장의 심전도의 획득을 제어하는 기능을 갖는다.
- [0065] 프로세싱 유닛(3-3)은 이미지 획득 광학 디바이스(3-1)와, 그리고 스크린(3-2)과, 그리고 송수신기(3-4)와, 그리고 송수신기(3-6)와 전기적으로 연결된다.
- [0066] 프로세싱 유닛(3-3)은 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0067] - 광학 디바이스(3-1)로부터 획득되는 복수의 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)을 수신하도록 구성된 제 1 입력 단자(input terminal);
- [0068] - 내부 신호(internal signal)(S_{int})를 수신/전송하도록 구성된 입력/출력 단자(input/output terminal);
- [0069] - 스크린(3-2) 상에서 적절한 이미지들 및/또는 텍스트 표시들이 뷰잉(viewing)되게 할 목적으로 스크린(3-2)을 구동시키기 위한 구동 신호(driving signal)(S_{pl})를 발생시키도록 구성된 제 1 출력 단자(output terminal).
- [0070] 이동가능 전자 디바이스(3)가 스마트폰인 경우에, 광학 디바이스(3-1)는 시장에서 실제로 이용가능한 스마트폰들에 이미 통합되어 있는 카메라이고; 특히, 카메라는 스마트폰의 전방 측면(front side) 상에(전형적으로, 스마트폰의 스크린 위에) 혹은 후방 측면(rear side) 상에 위치하고 있다.
- [0071] 휴대가능 전자 디바이스(2)는 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0072] - 제 1 전극(2-1);
- [0073] - 제 2 전극(2-2);
- [0074] - 제 3 전극(2-3);
- [0075] - 단-거리 무선 신호들의 송수신기(2-5);
- [0076] - 프로세싱 유닛(2-6).
- [0077] 휴대가능 전자 디바이스(2)는 메인 바디(main body)를 포함하는데, 이러한 메인 바디는 프로세싱 유닛(2-6)을 밀봉(enclose)하는 (예를 들어, 플라스틱 물질(plastic material)로 만들어진) 폐쇄형 케이싱(closed casing)이고, 여기서 메인 바디에는 적절한 전기적 케이블들 및 가능한 중간 회로(interposed circuit)들에 의해 전극들(2-1, 2-2, 2-3)이 연결된다.
- [0078] 휴대가능 전자 디바이스(2)의 메인 바디는 소형 치수(compact dimension)들을 갖고(예를 들어, 이러한 메인 바디는 약 6 cm의 측면을 갖는 정사각형 형상을 가짐), 그리고 이러한 메인 바디는 심전도가 수행될 인간 신체에 근접하여 위치하고; 예를 들어, 메인 바디는 인간 신체의 팔(arm)에 (적절한 고정 수단에 의해, 예를 들어, 스트랩(strap)에 의해) 고정되며, 특히 도 3a에서 보여지는 바와 같이 이두근(biceps muscle) 상에 고정된다.
- [0079] 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)은 (예를 들어, 저항성 타입(resistive type)의) 접촉부(contact)들이며, 이러한 접촉부들은 전극들(2-1, 2-2, 2-3)이 위치하고 있는 각각의 지점(point)들에서 (그 고려되는 인간 신체의 심장 박동(heart beat)을 따르는) 인간 신체의 피부 상에서 발생하는 전류에 비례하는 아날로그 전압(analog voltage)의 변동(variation)을 검출한다.
- [0080] 각각의 전극(2-1, 2-2, 2-3)에 의해 검출되는 전류의 변동은, 도 2의 설명과 관련되어 아래에서 더 충분히 설명되는 바와 같이, 아날로그-디지털 변환기(analog-digital converter)에 의해 디지털 포맷(digital format)으로 변환된다.
- [0081] 특히, 제 1 전극(2-1)은, 제 1 전극(2-1)이 인간 신체의 고려되는 부분 상에 위치하고 있는 지점에서 분석되는 인간의 심장의 활동에 의해 피부 상에서 발생하는 전류를 나타내는 제 1 전기적 검출 신호(detecting electrical signal)($S1_r$)를 발생시키도록 구성된다.
- [0082] 마찬가지로, 제 2 전극(2-2)은, 제 2 전극(2-2)이 인간 신체의 고려되는 부분 상에 위치하고 있는 지점에서 분

석되는 인간의 심장의 활동에 의해 피부 상에서 발생하는 전류를 나타내는 제 2 전기적 검출 신호(S2_r)를 발생 시키도록 구성된다.

- [0083] 마지막으로, 제 3 전극(2-3)은, 제 3 전극(2-3)이 인간 신체의 고려되는 부분 상에 위치하고 있는 지점에서 분석되는 인간의 심장의 활동에 의해 피부 상에서 발생하는 전류를 나타내는 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)를 발생 시키도록 구성된다.
- [0084] 유리한 것으로, 휴대가능 전자 디바이스(2)는 또한, 기준 그라운드 전압(reference ground voltage)을 나타내는 제 4 전극(2-4)을 포함하며, 이러한 제 4 전극(2-4)은 피부 상에서 검출되는 전류를 방전시킬 목적, 그리고 상이한 전극들(2-1, 2-2, 2-3)과 피부 간의 임피던스(impedance)에서의 차이를 최소화시킬 목적을 가지고 있다.
- [0085] 제 4 전극(2-4)은 각각의 전기적 케이블 및 가능한 중간 회로들에 의해 메인 바디에(특히, 프로세싱 유닛(2-6)에) 연결된다.
- [0086] 송수신기(2-5)는 이동가능 전자 디바이스(3)로부터/로 단-거리 무선 신호(S1_r_sd)를 수신/전송하는 기능을 갖는다.
- [0087] 프로세싱 유닛(2-6)은, 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 인간 신체의 심장의 심전도의 획득을 제어하는 기능을 갖는다.
- [0088] 프로세싱 유닛(2-6)은 제 1 전극(2-1)에, 그리고 제 2 전극(2-2)에, 그리고 제 3 전극(2-3)에, 그리고 제 4 전극(2-4)에, 그리고 송수신기(2-5)와 전기적으로 연결된다.
- [0089] 프로세싱 유닛(2-6)은 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0090] - 제 1 전극(2-1)의, 그리고 제 2 전극(2-2)의, 그리고 제 3 전극(2-3)의 배치가 올바른을 표시하는 위치선정 검증 신호(positioning verification signal)(S_v_ps)를 발생시키도록 구성된 제 1 출력 단자;
- [0091] - 분석되는 인간 신체의 심장의 심장순환기계통 정지(cardio-circulatory arrest)가 존재함 혹은 심실 세동(ventricular fibrillation)이 존재함 혹은 심실 빈맥(ventricular tachycardia)이 존재함을 표시하는 심박수 검출 신호(heart rate detecting signal)(S_r_fc)를 발생시키도록 구성된 제 2 출력 단자;
- [0092] - 분석되는 인간의 심장의 심전도를 나타내는 트랙들을 전달하는 심전도 신호(S_ecg)를 발생시키도록 구성된 제 3 출력 단자;
- [0093] - 제 1 전기적 검출 신호(S1_r), 제 2 전기적 검출 신호(S2_r), 제 3 전기적 검출 신호(S3_r), 및 제 4 전기적 검출 신호(S4_r)를 각각 수신하도록 구성된 제 1 입력 단자, 제 2 입력 단자, 제 3 입력 단자, 및 제 4 입력 단자.
- [0094] 바람직하게는, 프로세싱 유닛(2-6)은 또한, 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 증폭 회로(amplification circuit)(2-8)의 이득(gain)의 값을 조절(regulating)하기 위한 이득 제어 신호(gain control signal)(S_ctrl_g)를 발생시키도록 되어 있다.
- [0095] 더 상세하게 살펴보면, 이동가능 전자 디바이스(3)의 프로세싱 유닛(3-3)은 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0096] - 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-1), 및 제 3 전극(2-3)(그리고 가능하게는 제 4 전극(2-4))에 대한 전극들 배치 안내 모듈(electrodes placement guiding module)(3-3.1)(이것은 아래에서 "전극들 배치 안내 모듈(3-3.1)"로서 표시되게 됨);
- [0097] - 손(hand)들의 위치선정을 위한 손 배치 안내 모듈(hand placement guiding module)(3-3.2)(이것은 아래에서 "손 배치 안내 모듈(3-3.2)"로서 표시됨).
- [0098] 더 상세하게 살펴보면, 휴대가능 전자 디바이스(2)의 프로세싱 유닛(2-6)은 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0099] - 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-1), 및 제 3 전극(2-3)(그리고 가능하게는 제 4 전극(2-4))에 대한 전극들 배치 검증 모듈(electrodes placement verification module)(2-6.1)(이것은 아래에서 "전극들 배치 검증 모듈(2-6.1)"로서 표시되게 됨);
- [0100] - 심박수 검출 모듈(heart rate detecting module)(2-6.2);
- [0101] - 심전도 발생 모듈(electrocardiogram generating module)(2-6.3).

- [0102] 전극들 배치 안내 모듈(3-3.1)은 인간 신체의 심장의 심전도를 획득할 목적으로 임의의 사람으로 하여금 인간 신체의 일부분(예를 들어, 가슴) 상에 전극들(2-1, 2-2, 2-3)을 위치시키도록 안내하는 기능을 갖는다.
- [0103] 심전도를 획득하는 사람은 반드시 의사(doctor) 혹은 의료 요원의 일원(member)일 필요는 없으며, 예를 들어, 환자 자신일 수도 있음에 유의해야 한다.
- [0104] 특히, 전극들 배치 안내 모듈(3-3.1)은 다음과 같은 것을 수행하도록 구성된다:
- [0105] • 이미지들을 획득하기 위한 광학 디바이스(3-1)로부터, 그 분석되는 인간 신체의 결정된 일부분을 나타내는 복수의 실-시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)을 수신하는 것;
- [0106] • 상기 복수의 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$) 중 적어도 일부 이미지들 내에서 인간 신체의 일부분의 특징부(feature)를 식별하는 것;
- [0107] • 식별된 특징부에 따라, 그 분석되는 인간 신체의 고려되는 일부분 상에서 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)을 적용하기 위한 위치들을 계산하는 것;
- [0108] • 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)을 적용하기 위한 계산된 위치들을 표시하는 정보를 전달하는 구동 신호(S_{pl})를 발생시키는 것.
- [0109] 용어 "인간 신체의 일부분의 특징부를 식별하는 것"은 적절한 이미지들 프로세싱 알고리즘(images processing algorithm)을 사용하여 인간 신체의 특징부를 인식하는 것을 의미하도록 사용된다.
- [0110] 상기 인식 알고리즘들은, 예를 들어, 검색된 특징부들의 형상, 치수들, 상대적 위치를 분석하고, 그리고 이들을 복수의 미리정의된 템플릿(template)들과 관련하여 이들 중 어떤 것이 가장 근접한 것인지를 찾을 목적으로 비교한다.
- [0111] 인식 알고리즘들은 기하학적 타입(geometric type) 혹은 통계학적 타입(statistical type)을 가질 수 있다.
- [0112] 인식 알고리즘들의 일부 예들은 다음과 같은 것이 있다:
- [0113] - 하위-공간(sub-space)들에 근거하는 방법들;
- [0114] - 신경망(neural network)들;
- [0115] - 변형가능 모델(deformable model)들;
- [0116] - "서포트 벡터 머신(Support Vector Machine)들";
- [0117] - "은닉 마르코프 모델(Hidden Markov Model)들".
- [0118] 바람직하게는, 인간 신체의 일부분의 식별된 특징부는 인간 어깨이다.
- [0119] 따라서, 이동가능 전자 디바이스(3)의 스크린(3-2)은, 구동 신호(S_{pl})를 수신하는 것과, 그리고 도 3a에서 보여지는 바와 같이, 분석되는 인간 신체의 고려되는 일부분을 나타내는 전극들 위치선정 실-시간 이미지(electrodes positioning real-time image)(I_{ps_el})를 디스플레이하는 것을 수행하도록 구성되고, 여기서 상기 전극들 위치선정 이미지(I_{ps_el})는 또한 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0120] - 제 1 전극(2-1)을 적용하기 위한 위치를 나타내는 제 1 위치선정 마크(positioning mark);
- [0121] - 제 2 전극(2-2)을 적용하기 위한 위치를 나타내는 제 2 위치선정 마크;
- [0122] - 제 3 전극(2-3)을 적용하기 위한 위치를 나타내는 제 3 위치선정 마크;
- [0123] - 제 4 전극(2-4)을 적용하기 위한 위치를 나타내는 제 4 위치선정 마크.
- [0124] 바람직하게는, 제 1 위치선정 마크, 제 2 위치선정 마크, 제 3 위치선정 마크, 및 제 4 위치선정 마크는 각각의 위치선정 영역들($A1, A2, A3$ 및 $A4$)에 의해 구성된다. 이러한 경우에, 전극들 위치선정 이미지(I_{ps_el})는, 제 1 전극(2-1)이 그 안쪽에 위치해야만 하는 제 1 위치선정 영역($A1$), 제 2 전극(2-2)이 그 안쪽에 위치해야만 하는 제 2 위치선정 영역($A2$), 제 3 전극(2-3)이 그 안쪽에 위치해야만 하는 제 3 위치선정 영역($A3$), 그리고 바람직하게는, 제 4 전극(2-4)이 그 안쪽에 위치해야만 하는 제 4 위치선정 영역($A4$)을 포함하는바(다시 도 3a 참조); 이것은 전극들(2-1, 2-2, 2-3)의 적용 위치들이 그 분석되는 인간 신체의 고려되는 일부분의 이미지 상에

겹쳐져서 도식적으로 보여지기 때문에 전극들(2-1, 2-2, 2-3(및 가능하게는 2-4))의 배치를 위한 신뢰가능한 안내를 제공한다.

- [0125] 도 3a에서, 실선(continuous line)은 이동가능 전자 디바이스(3)의 스크린(3-2) 상에 효과적으로 디스플레이되는 전극들 위치선정 이미지(I_{ps_el})를 보여주며, 파선(broken line)은 전극들 위치선정 이미지(I_{ps_el}) 상에 겹쳐진 전극들(2-1, 2-2, 2-3, 2-4) 및 프로세싱 유닛(2-6)을 보여주는 것임에 유의해야 한다.
- [0126] 본 발명의 제 1 변형예에 따르면, 분석되는 인간 신체의 일부분은 어깨들, 가슴, 복부 및 골반을 포함하는바(다시 도 3a에서 보여지는 이미지 참조); 이러한 경우에, (이미지들을 프로세싱하는 적절한 인식 알고리즘에 의해 식별되는) 인간 신체의 일부분의 특징부는 예를 들어, 두 개의 어깨들 중 하나의 어깨이다.
- [0127] 상기 제 1 변형예에 따르면, 제 1 위치선정 마크(예를 들어, 영역(A1))는 좌측 어깨에 근접하여 분석되는 인간 신체의 가슴 상에 위치하고, 제 2 위치선정 마크(본 예에서는, 영역(A2))는 우측 어깨에 근접하여 분석되는 인간 신체의 가슴 상에 위치하고, 제 3 위치선정 마크(본 예에서는, 영역(A3))는 좌측 다리에 근접하여 분석되는 인간 신체의 복부 상에 위치하고, 그리고 바람직하게는, 제 4 위치선정 마크(본 예에서는, 영역(A4))는 우측 다리에 근접하여 분석되는 인간 신체의 복부 상에 위치한다(다시 도 3a 참조).
- [0128] 따라서, 제 1 전극(2-1)은 좌측 어깨에 근접하여 가슴 상에 위치하고, 제 2 전극(2-2)은 우측 어깨에 근접하여 가슴 상에 위치하고, 그리고 제 3 전극(2-3)은 좌측 다리에 근접하여 복부 상에 위치한다.
- [0129] 도 3b를 참조하면, 상기 제 1 변형예에 따라, 전극들 배치 안내 모듈(3-3.1)은 다음과 같은 것을 수행하도록 구성된다:
- [0130] • 인간 신체의 어깨들, 가슴, 복부 및 골반을 나타내는 복수의 실-시간 이미지들(I₁, I₂, ..., I_n)을 수신하는 것;
 - [0131] • 상기 복수의 이미지들(I₁, I₂, ..., I_n) 중 적어도 일부 이미지들 내에서 어깨들의 위치를 식별하는 것;
 - [0132] • 상기 복수의 이미지들(I₁, I₂, ..., I_n) 중 적어도 일부 이미지들에 따라, 어깨들의 폭(width)(x)을 계산하는 것;
 - [0133] • 어깨들의 폭(x)에 따라 그리고 제 1 파라미터(parameter)(k)에 따라, 제 1 위치선정 영역(A1)과 우측 어깨의 말단(extremity) 간의 그리고 제 2 위치선정 영역(A2)과 좌측 어깨의 말단 간의 제 1 거리(y1)를 계산하는 것;
 - [0134] • 골반의 폭(z)을 계산하는 것;
 - [0135] • 골반의 폭(z)에 따라 그리고 제 2 파라미터(r)에 따라, 제 3 위치선정 영역(A3)과 좌측 골반의 말단 간의 제 2 거리(t1)를 계산하는 것;
 - [0136] • 어깨들의 폭(x)의 절반(half) 값 주변에 중심을 둔 임의의 구간 내에 포함되는 값(x/2)과 동등한, 제 3 위치선정 영역(A3)과 제 1 위치선정 영역(A1) 간의 제 3 거리(h)를 계산하는 것(즉, $h = x/2 \pm \Delta$, 여기서 Δ 는 적절하게 선택되는 작은 값임);
 - [0137] • 제 1 거리(y1), 제 2 거리(t1), 및 제 3 거리(h)를 표시하는 정보를 전달하는 구동 신호를 발생시키는 것.
- [0138] 제 1 변형예에서, 그 분석되는 인간 신체의 가슴의 폭은 광학 디바이스(3-1)에 의해 획득되는 이미지들(I₁, I₂, ..., I_n)의 적절한 프로세싱에 의해 측정된다는 것에 유의해야 하는바; 이것은 분석되는 환자의 가슴의 특정 치수들에 따라 환자의 가슴 상에서 전극들(2-1, 2-2, 2-3)을 적용하기 위한 위치들의 교정(calibration)을 수행하는 이점을 갖고, 이에 따라 가슴 상에서 전극들(2-1, 2-2, 2-3)을 배치함에 있어 오류(error)들을 범할 확률을 감소시키게 된다.
- [0139] (제 1 위치선정 영역(A1)을 참조하는) 용어 "제 1 거리(y1)"는, 좌측 어깨의 말단으로부터 좌측 어깨에 가장 가까이 있는 제 1 위치선정 영역(A1)의 둘레(perimeter)에 속하는 지점까지의 거리를 의미하며 아울러 우측 어깨의 말단으로부터 우측 어깨에 가장 가까이 있는 제 2 위치선정 영역(A2)의 둘레에 속하는 지점까지의 거리를 의

미한다.

- [0140] 마찬가지로, (제 3 위치선정 영역(A3)을 참조하는) 용어 "제 2 거리(t1)"는, 좌측 골반의 말단으로부터 좌측 골반에 가장 가까이 있는 제 3 위치선정 영역(A3)의 둘레에 속하는 지점까지의 거리를 의미한다.
- [0141] 마지막으로, (제 3 위치선정 영역(A3)과 제 1 위치선정 영역(A1) 간의 거리를 참조하는) 용어 "제 3 거리(h)"는, 제 1 위치선정 영역(A1) 안쪽에 있는 기준 지점(reference point)을 제 2 위치선정 영역(A2) 안쪽에 있는 기준 지점과 연결(join)하는 제 1 직선(straight line)(즉, 제 1 직선은 두 개의 어깨들을 연결하는 직선임)과 제 3 위치선정 영역(A3) 안쪽에 있는 기준 지점을 제 4 위치선정 영역(A4) 안쪽에 있는 기준 지점과 연결하는 제 2 직선(즉, 제 2 직선은 골반의 두 개의 말단을 연결하는 직선임) 간의 거리를 의미하고, 여기서 제 3 거리(h)의 방향은 제 1 직선 및 제 2 직선과 직교하는 방향이다.
- [0142] 본 발명의 제 1 변형예에서, 이동가능 전자 디바이스의 스크린(3-2)은, 구동 신호(S_pl)를 수신하는 것과, 그리고 인간 신체의 적어도 가슴을 나타내는 전극들 위치선정 실-시간 이미지(I_pse1)를 디스플레이는 것을 수행하도록 구성되고, 여기서 상기 이미지는 또한 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0143] - 제 1 거리(y1)에 의해 식별되는 위치를 갖는 제 1 위치선정 영역;
- [0144] - 제 1 거리(y1)에 의해 식별되는 위치를 갖는 제 2 위치선정 영역(A2);
- [0145] - 제 2 거리(t1)에 의해 그리고 제 3 거리(h)에 의해 식별되는 위치를 갖는 제 3 위치선정 영역(A3).
- [0146] 달리 말하면, 제 1 파라미터의 값($k = x/y1$) 및 제 2 파라미터의 값($r = z/t1$)이 고정되어 있는 경우, 광학 디바이스(3-1)에 의해 획득되는 복수의 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$) 중 적어도 일부 이미지들의 적절한 프로세싱에 의해 어깨들의 폭(x)이 계산되고, 그 다음에, 계산식($y1 = k/x$)에 의해 제 1 위치선정 영역(A1)/제 2 위치선정 영역(A2)을 위치시키게 되는 좌측/우측 어깨로부터의 제 1 거리(y1)가 계산되고, 그 다음에, 골반의 폭(z)이 계산되고, 그 다음에, 계산식($t1 = z/r$)에 의해 좌측 골반의 말단으로부터의 제 2 거리(t1)가 계산되고, 그 다음에, 계산식($h = x/2$)에 의해 제 1 위치선정 영역(A1)과 제 3 위치선정 영역(A3) 간의 제 3 거리(h)가 계산되고, 마지막으로, 제 3 위치선정 영역(A3)이, 좌측 골반의 말단으로부터 제 2 거리(t1)에 그리고 제 1 위치선정 영역(A1)의 제 3 거리($h = x/2$)에 위치하게 된다(도 3b 참조).
- [0147] 제 4 전극(2-4)이 존재하는 경우에, (제 4 전극(2-4)이 그 안쪽에 위치하게 되는) 제 4 위치선정 영역(A4)의 위치는 제 3 위치선정 영역(A3)과 유사한 방식으로 식별된다. 특히, 제 4 위치선정 영역(A4)은, 우측 골반의 말단으로부터 제 2 거리(t1)에 그리고 제 4 위치선정 영역(A4)과 제 2 위치선정 영역(A2) 간의 제 3 거리($h = x/2 \pm \Delta$)에 위치하게 된다.
- [0148] 바람직하게는, 제 1 위치선정 마크의 형상, 제 2 위치선정 마크의 형상, 제 3 위치선정 마크의 형상(그리고 가능하게는 제 4 위치선정 마크의 형상)은 "X"이다.
- [0149] 대안적으로, 위치선정 마크가 임의의 영역(area)으로 구성되는 경우에, 제 1 위치선정 영역(A1)의 형상, 제 2 위치선정 영역(A2)의 형상, 제 3 위치선정 영역(A3)의 형상(그리고 가능하게는 제 4 위치선정 영역(A4)의 형상)은 원형(circle)이고, 따라서 4개의 원형들(A1, A2, A3, A4)이 획득된다. 이러한 경우에, (제 3 거리(h)를 정의하기 위해 사용되는) 기준 지점들은 각각의 원형들의 중심들이다.
- [0150] 4개의 원형들(A1, A2, A3, A4)은 서로 중첩되지 않도록 위치하고, 그리고 제 1 원형(A1)이 제 2 원형(A2)에 맞춰 나란히 정렬되도록 아울러 제 3 원형(A3)이 제 4 원형(A4)에 맞춰 나란히 정렬되도록 위치한다.
- [0151] 대안적으로, 제 1 위치선정 영역(A1)의 형상, 제 2 위치선정 영역(A2)의 형상, 제 3 위치선정 영역(A3)의 형상, 그리고 제 4 위치선정 영역(A4)의 형상은 사각형(rectangle)이고, 따라서 4개의 사각형들(A1, A2, A3, A4)이 획득된다. 이러한 경우에, 기준 지점들은 각각의 사각형들의 대각선들의 교차 지점(crossing point)들이다. 4개의 원형들(A1, A2, A3, A4)은 서로 중첩되지 않도록 위치하고, 그리고 제 1 사각형(A1)이 제 2 사각형(A2)에 맞춰 나란히 정렬되도록 아울러 제 3 사각형(A3)이 제 4 사각형(A4)에 맞춰 나란히 정렬되도록 위치한다.
- [0152] 대안적으로, 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 제 3 전극(2-3), 및 제 4 전극(2-4)은 각각의 식별 수단을 포함한다. 특히:
- [0153] - 제 1 전극(2-1)은 제 1 식별 수단을 포함하고;
- [0154] - 제 2 전극(2-2)은 제 2 식별 수단을 포함하고;

- [0155] - 제 3 전극(2-3)은 제 3 식별 수단을 포함하고;
- [0156] - 제 4 전극(2-4)은 제 4 식별 수단을 포함한다.
- [0157] 이러한 경우에, 메모리(3-5)는, 제 1 그래픽 식별자(graphic identifier)를 제 1 식별 수단에 관련시키는 정보, 제 2 그래픽 식별자를 제 2 식별 수단에 관련시키는 정보, 그리고 제 3 그래픽 식별자를 제 3 식별 수단에 관련시키는 정보를 저장하도록 구성된다(그리고 가능하게는, 제 4 그래픽 식별자는 제 4 식별 수단에 관련됨).
- [0158] 더욱이, 전극들 배치 안내 모듈(3-3.1)은 또한, 제 1 그래픽 식별자, 제 2 그래픽 식별자, 및 제 3 그래픽 식별자(그리고 가능하게는, 제 4 그래픽 식별자)를 표시하는 추가 정보를 전달하는 구동 신호(S_{pl})를 발생시키도록 구성된다.
- [0159] 더욱이, 이동가능 전자 디바이스(3)의 스크린(3-3)은, 구동 신호를 수신하는 것과, 그리고 제 1 위치선정 영역(A1) 안쪽에 제 1 그래픽 식별자, 제 2 위치선정 영역(A2) 안쪽에 제 2 그래픽 식별자, 그리고 제 3 위치선정 영역(A3) 안쪽에 제 3 그래픽 식별자(그리고 가능하게는, 제 4 위치선정 영역(A4) 안쪽에 제 4 그래픽 식별자)를 포함하는 인간 신체의 이미지를 디스플레이하는 것을 수행하도록 구성된다.
- [0160] 특히, 제 1 전극(2-1)은 청색-컬러 표면(blue-coloured surface)을 갖는 제 1 식별 수단을 포함하고, 제 2 전극(2-2)은 황색-컬러 표면(yellow-coloured surface)을 갖는 제 2 식별 수단을 포함하고, 제 3 전극(2-3)은 적색-컬러 표면(red-coloured surface)을 갖는 제 3 식별 수단을 포함하고, 그리고 제 4 전극(2-3)은 녹색-컬러 표면(green-coloured surface)을 갖는 제 4 식별 수단을 포함하는바; 이러한 경우 이동가능 전자 디바이스(3)의 스크린(3-3)은, 청색 컬러를 갖는 제 1 위치선정 영역(A1), 황색 컬러를 갖는 제 2 위치선정 영역(A2), 적색 컬러를 갖는 제 3 위치선정 영역(A3), 그리고 녹색 컬러를 갖는 제 4 위치선정 영역(A4)을 디스플레이하도록 구성된다.
- [0161] 휴대가능 전자 디바이스(2)의 프로세싱 유닛(2-6)의 전극들 배치 검증 모듈(2-6.1)은, 전극들(2-1, 2-2, 2-3)이 환자의 가슴 상에 올바르게 위치하지 않았는지 여부를 검증하는 기능을 가지는데, 왜냐하면 예를 들어, 전극들(2-1, 2-2, 2-3)은 반대로 연결되었을 수 있거나 혹은 환자의 피부에 올바르게 부착되어 있지 않을 수 있기 때문이다; 이것은 아인트호펜의 법칙(Einthoven's law)을 활용함으로써 획득되는데, 여기서 아인트호펜의 법칙은, 리드들(DI, DII, DIII)의 전극들의 정렬이 삼각형을 형성하는 것, 그리고 심장 싸이클의 각각의 순간에서 리드들(DI, DII, DIII)의 대수합(algebraic sum)은 제로(zero)라는 것을 정의한다.
- [0162] 특히, 전극들 배치 검증 모듈(2-6.1)은 다음과 같은 것을 수행하도록 구성된다:
- [0163] • 제 1 전극(2-1)에 의해 발생된 제 1 전기적 검출 신호($S1_r$), 제 2 전극(2-2)에 의해 발생된 제 2 전기적 검출 신호($S2_r$), 및 제 3 전극(2-3)에 의해 발생된 제 3 전기적 검출 신호($S3_r$)를 수신하는 것;
- [0164] • 제 2 전기적 검출 신호($S2_r$)와 제 1 전기적 검출 신호($S1_r$) 간의 제 1 전위차(potential difference)와 동등한 제 1 리드(DI)를 계산하는 것(도 3a에서 DI 참조);
- [0165] • 제 3 전기적 검출 신호($S3_r$)와 제 1 전기적 검출 신호($S1_r$) 간의 제 2 전위차와 동등한 제 2 리드(DII)를 계산하는 것(도 3a에서 DII 참조);
- [0166] • 제 3 전기적 검출 신호($S3_r$)와 제 2 전기적 검출 신호($S2_r$) 간의 제 3 전위차와 동등한 제 3 리드(DIII)를 계산하는 것(도 3a에서 DIII 참조);
- [0167] • 제 2 전위차와 제 1 전위차 간의 차이($DII-DI$)와 동등한 차이(Δ_{II-I})를 계산하는 것;
- [0168] • 계산된 차이(Δ_{II-I})와 제 3 전위차 간의 차이의 절대값(absolute value)이 허용한계 값(tolerance value) (ϵ)보다 더 작거나 같은지 여부를 검증하는 것;
- [0169] • 긍정적인 검증(positive verification)의 경우에, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극의 배치가 올바름을 표시하는 위치선정 검증 신호(positioning verification signal)(S_{v_ps})를 발생시키는 것;
- [0170] • 부정적인 검증(negative verification)의 경우에, 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3) 중 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르지 않음을 표시하는 위치선정 검증 신호(S_{v_ps})를 발생시키는 것.

- [0171] 허용한계 값(ε)은 (밀리볼트(millivolts) 체계에서) 충분히 작도록 선택된다.
- [0172] 도 3c는 신체적 안정 상태에 있는 사람(즉, 심혈관 상태의 증상들을 제시하지 않는 사람)의 심장의 리드들(DI, DII, DIII)에 의해 발생된 트랙들의 가능한 경향을 보여준다.
- [0173] 리드(DI)에서, P 파들의 존재, QRS 복합파의 존재, 및 T 파의 존재를 판측하는 것이 가능하다(간결한 설명을 위해, 리드들(DII 및 DIII)에서는 이들이 보여지지 않았음).
- [0174] 휴대가능 전자 디바이스(2)의 송수신기(2-5)는, 위치선정 검증 신호를 수신하는 것과, 그리고 수신된 위치선정 검증 신호로부터, 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)의 배치가 올바름을 표시하거나 혹은 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3) 중에서 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르지 않음을 표시하는 정보를 전달하는 단-거리 무선 신호(S1_s_rd)를 발생시키는 것을 수행하도록 구성된다.
- [0175] 이동가능 전자 디바이스(3)의 송수신기(3-4)는, 배치가 올바름을 표시하거나 혹은 올바르지 않음을 표시하는 상기 정보를 전달하는 단-거리 무선 신호(S2_s_rd)를 수신하는 것과, 그리고 수신된 단거리 무선 신호(S2_s_rd)로부터, 배치가 올바름을 표시하거나 혹은 올바르지 않음을 표시하는 상기 정보를 전달하는 내부 신호(internal signal)(S_int)를 발생시키는 것을 수행하도록 구성된다.
- [0176] 이동가능 전자 디바이스(3)의 스크린(3-2)은, 내부 신호(S_int)를 수신하는 것과, 그리고 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)의 배치가 올바름을 나타내는 그래픽 표시(graphical indication) 혹은 텍스트 표시(textual indication)를 디스플레이하거나, 혹은 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3) 중에서 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르지 않음을 표시하는 그래픽 표시 혹은 텍스트 표시를 디스플레이하는 것을 수행하도록 구성된다. 예를 들어, 스크린(3-2)은 적어도 하나의 전극이 올바르게 위치하고 있지 않은 경우에 섬광 강도(flicking intensity)를 갖는 텍스트 메시지(text message) 혹은 그래픽 메시지(graphic message)를 먼저 디스플레이하고, 그 다음에, 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)의 새로운 배치가능하도록 (예를 들어, 가슴을 포함하는) 인간 신체의 일부분의 실-시간 이미지를 디스플레이한다.
- [0177] 심박수 검출 모듈(heart rate detecting module)(2-6.2)은 분석되는 인간 신체의 심장의 심장순환기계통 정지, 혹은 심실 세동, 혹은 심실 빈맥의 존재를 검출하는 기능을 갖는다.
- [0178] 특히, 심박수 검출 모듈(2-6.2)은 다음과 같은 것을 수행하도록 구성된다:
- [0179] • 제 1 전기적 검출 신호(S1_r), 제 2 전기적 검출 신호(S2_r), 및 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)를 수신하고, 그리고 수신된 제 1 전기적 검출 신호(S1_r), 제 2 전기적 검출 신호(S2_r), 및 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)에 따라, 두 개의 연속하는 R 파(R wave)들 간의 (밀리초(milliseconds) 단위로 측정된) 거리, 그리고 정의된 시구간(time interval) 내에서 (밀리볼트(millivolts) 단위의) 각각의 진폭 값(amplitude value)을 측정하는 것;
- [0180] • 만약 R 파들의 진폭 값이 (제로(zero)에 근접하여 있는) 제 1 진폭 임계치 값보다 더 작다면, 인간 신체의 심장의 심장순환기계통 정지가 존재함을 표시하는 제 1 값을 갖는 심박수 검출 신호(S_r_fc)를 발생시키는 것;
- [0181] • 만약 R 파들의 진폭 값이 제 1 진폭 임계치 값과 (제 1 진폭 임계치 값보다 더 큰) 제 2 진폭 임계치 값 사이에 포함된다면, 그리고 또한 만약 상기 거리의 값이 제 1 거리 임계치 값보다 더 작다면, 인간 신체의 심장의 심실 세동이 존재함을 표시하는 제 2 값을 갖는 심박수 검출 신호(S_r_fc)를 발생시키는 것;
- [0182] • 만약 상기 거리의 값이 제 1 거리 임계치 값과 (제 1 거리 임계치 값보다 더 큰) 제 2 거리 임계치 값 사이에 포함된다면, 인간 신체의 심장의 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 제 3 값을 갖는 심박수 검출 신호(S_r_fc)를 발생시키는 것.
- [0183] 심박수 검출 모듈(2-6.2)은 R 파 대신에 QRS 복합파를 고려하여 유사한 방식으로 동작할 수 있고, 따라서 심장순환기계통 정지 검출 모드, 심실 세동 검출 모드, 및 심실 빈맥 검출 모드와 관련된 이전의 고려사항들은 QRS 복합파를 사용하여 유사한 방식으로 적용가능하다.
- [0184] 휴대가능 전자 디바이스(2)의 송수신기(2-5)는, 심박수 검출 신호(S_r_fc)를 수신하는 것과, 그리고 수신된 심박수 검출 신호(S_r_fc)로부터 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 심실 세동이 존재함 혹은 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 정보를 전달하는 단-거리 무선 신호(S1_s_rd)를 발생시키는 것을 수행하도록 구성된다.
- [0185] 이동가능 전자 디바이스(3)의 송수신기(3-4)는, 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 심실 세동이 존재함 혹은

심실 빈맥이 존재함을 표시하는 상기 정보를 전달하는 단-거리 무선 신호(S2_s_rd)를 수신하는 것과, 그리고 수신된 단거리 무선 신호(S2_s_rd)로부터 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 심실 세동이 존재함 혹은 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 상기 정보를 전달하는 내부 신호(S_int)를 발생시키는 것을 수행하도록 구성된다.

- [0186] 메모리(3-5)는 심폐 소생술을 위한 안내 절차(guided procedure)를 나타내는 비디오(video)를 저장하고, 상기 비디오는, 인간 신체의 가슴 상에 적용될 손들의 위치와, 그리고 가슴 상의 손들에 의해 가해지는 압력들의 수(number)를 나타내는 이미지들 및 사운드(sound)들의 시퀀스를 포함한다.
- [0187] 손 배치 안내 모듈(3-3.2)은 심폐 소생술 절차를 수행할 목적으로 임의의 사람으로 하여금 환자의 가슴 상에 그 사람의 손들을 올바르게 위치시키도록 안내하는 기능을 갖는다.
- [0188] 특히, 손 배치 안내 모듈(3-3.2)은 다음과 같은 것을 수행하도록 구성된다:
- [0189] • 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 심실 세동이 존재함 혹은 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 정보를 수신하는 것;
 - [0190] • 이미지들 획득 광학 디바이스(3-1)로부터, 그 분석되는 인간 신체의 고려되는 일부분을 나타내는 복수의 실-시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)을 수신하는 것;
 - [0191] • 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들 내에서 인간 신체의 일부분의 상기 특징부를 식별하는 것;
 - [0192] • 식별된 특징부에 따라, 인간 신체의 가슴 상에서 제 1 전극 및 제 2 전극을 적용하기 위한 위치를 계산하는 것;
 - [0193] • 인간 신체의 심장의 심폐 소생술을 위한 손 움직임(hand movement)들의 시퀀스를 수행하기 위해서, 제 1 전극 및 제 2 전극의 계산된 위치에 따라, 인간 신체의 흉골(sternum) 상에 손들을 적용하기 위한 위치를 계산하는 것;
 - [0194] • 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 심실 세동이 존재함 혹은 심실 빈맥이 존재함을 표시하는 그리고 손들의 계산된 위치를 표시하는 구동 신호(S_pl)를 발생시키는 것;
 - [0195] • 심폐 소생술을 위한 손 움직임들의 시퀀스를 나타내는 비디오를 메모리(3-5)로부터 판독하는 것;
 - [0196] • 심폐 소생술의 비디오를 또한 전달하는 구동 신호(S_pl)를 발생시키는 것.
- [0197] 바람직하게는, 인간 신체의 가슴 상에 손들을 적용하기 위한 위치는, 고려되는 인간 신체의 어깨들의 폭(x)에 따라 계산되어, 손들은 분석되는 인간 신체의 흉골 상에 위치하게 된다. 특히, 제 1 전극(2-1)을 적용하게 되는 우측 어깨의 말단으로부터 그리고 제 2 전극(2-2)을 적용되게 되는 좌측 어깨의 말단으로부터 제 1 거리(y1)의 계산이 수행되고, 그리고 제 1 전극(2-1)을 제 2 전극(2-2)과 연결하는 제 1 직선이 식별되고, 마지막으로 제 1 전극(2-1)과 제 2 전극(2-2) 간의 거리 내에서 대략 중간에 위치하는 지점에서 제 1 직선과 직교하는 제 2 직선이 식별되는바; 손들을 적용하기 위한 위치는 예를 들어, 환자의 흉골 상에 있도록 하는 그러한 거리에서 제 2 직선 상에 존재한다.
- [0198] 따라서, 이동가능 전자 디바이스(3)의 스크린(3-2)은, 구동 신호(S_pl)를 수신하는 것과, 그리고 심장순환기계통 정지가 존재함, 혹은 심실 빈맥이 존재함 혹은 심실 세동이 존재함을 나타내는 그래픽 표시 혹은 텍스트 표시를 디스플레이하는 것을 수행하도록 구성된다.
- [0199] 예를 들어, 스크린(3-2)은 다음과 같은 구성들을 갖는 심장-형상의 이미지를 디스플레이한다:
- [0200] - 심장순환기계통 정지, 심실 빈맥, 및 심실 세동이 부존재하는 경우, 심장-형상의 이미지는 오프(off) 상태로 스위칭(transition)되는 구성;
 - [0201] - 심실 세동이 존재하는 경우, 심장-형상의 이미지는 온(on) 상태로 스위칭되어 낮은 빈도(frequency)로 섬광하는 구성;
 - [0202] - 심실 빈맥이 존재하는 경우, 심장-형상의 이미지는 온 상태로 스위칭되어 중간 빈도로 섬광하는 구성;
 - [0203] - 심장순환기계통 정지가 존재하는 경우, 심장-형상의 이미지는 온 상태로 스위칭되어 높은 빈도로 섬광하는 구

성.

- [0204] 대안적으로, 심실 세동이 존재하는 경우, 혹은 심실 빈맥이 존재하는 경우, 혹은 심장순환기계통 정지가 존재하는 경우, 심장-형상의 이미지는 온 상태로 스위칭되어 동일한 빈도로 선평한다.
- [0205] 더욱이, 스크린(3-2)은 분석되는 인간 신체의 가슴을 나타내는 이미지를 디스플레이하도록 구성되고, 여기서 상기 가슴 이미지는 또한, 심폐 소생술 절차를 수행할 목적으로 손들을 적용하기 위한 위치를 나타내는 제 4 위치 선정 영역을 포함한다.
- [0206] 심전도 발생 모듈(2-6.3)은, 제 1 검출 신호(S1_r)의 값, 제 2 검출 신호(S2_r)의 값, 제 3 검출 신호(S3_r)의 값(그리고 가능하게는, 제 4 측정 신호(S4_r)의 값)에 따라, 그 분석되는 인간 신체의 심장의 심전도를 나타내는 로드들의 트랙들을 전달하는 심전도 신호(S_ecg)를 발생시키도록 구성된다.
- [0207] 특히, 심전도 신호(S_ecg)는 쌍극 타입(bipolar type)의 제 1 리드(DI)의, 제 2 리드(DII)의, 및 제 3 리드(DIII)의 트랙들의 값들을 전달한다.
- [0208] 대안적으로, 심전도 신호(S_ecg)는 단극 리드들(aVR, aVL 및 aVF)의 트랙들의 값들을 전달하는바, 여기서:
- [0209] - 리드(aVR)는 제 1 전극(2-1)에 의해 발생된 제 1 전기적 검출 신호(S1_r)에 따라 발생되고;
- [0210] - 리드(aVL)는 제 2 전극(2-2)에 의해 발생된 제 2 전기적 검출 신호(S2_r)에 따라 발생되고;
- [0211] - 리드(aVF)는 제 3 전극(2-3)에 의해 발생된 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)에 따라 발생된다.
- [0212] 휴대가능 전자 디바이스(2)의 송수신기(2-5)는, 심전도 신호(S_ecg)를 수신하는 것과, 그리고 수신된 심전도 신호(S_ecg)로부터, 심전도를 나타내는 리드들의 트랙들의 값들을 표시하는 상기 정보를 전달하는 단-거리 무선 신호(S1_s_r)를 발생시키는 것을 수행하도록 구성된다.
- [0213] 이동가능 전자 디바이스(3)의 송수신기(3-4)는, 심전도의 리드들의 트랙들의 값들을 표시하는 데이터를 전달하는 단-거리 무선 신호(S2_r_sd)를 수신하는 것과, 그리고 수신된 단-거리 무선 신호(S2_r_sd)로부터, 심전도를 나타내는 리드들의 트랙들의 값들을 표시하는 데이터를 전달하는 내부 신호(S_int)를 발생시키는 것을 수행하도록 구성된다.
- [0214] 이동가능 전자 디바이스(3)의 스크린(3-2)은, 내부 신호(S_int)를 수신하는 것과, 그리고 심전도를 나타내는 리드들의 트랙들의 값들을 디스플레이하는 것을 수행하도록 구성된다.
- [0215] 도 2를 참조하면, 휴대가능 전자 디바이스(2)의 블록도가 더 상세하게 보여지고 있다.
- [0216] 휴대가능 전자 디바이스(2)는 다음과 같은 전자 컴포넌트들의 일련의 연결을 포함한다:
- [0217] - 보호 회로(protection circuit)(2-7);
- [0218] - 증폭 회로(2-8);
- [0219] - 저역-통과 필터(low-pass filter)(2-9);
- [0220] - 아날로그-디지털 변환기(analog-digital converter)(2-10);
- [0221] - 프로세싱 유닛(processing unit)(2-6);
- [0222] - 수신/송신 회로(receiving/transmitting circuit)(2-5.1);
- [0223] - 안테나(antenna)(2-5.2).
- [0224] 보호 회로(2-7)는 휴대가능 전자 디바이스(2)의 내부에 있는 전자 회로들을 보호하는 기능을 갖는다.
- [0225] 보호 회로(2-7)는 아날로그 전압의 신호들인 제 1 전기적 검출 신호(S1_r), 제 2 전기적 검출 신호(S2_r), 제 3 전기적 검출 신호(S3_r), 및 제 4 전기적 검출 신호(S4_r)를 각각 수신하도록 구성된 4개의 입력 단자들을 포함한다.
- [0226] 보호 회로(2-7)는 또한, 제 1 아날로그 전압(analog electrical voltage)(S1_r)에 따라 계산된 제 1 보호된 전압(protected electrical voltage)(V1_pr), 제 2 아날로그 전압(S2_r)에 따라 계산된 제 2 보호된 전압(V2_pr), 제 3 아날로그 전압(S3_r)에 따라 계산된 제 3 보호된 전압(V3_pr), 그리고 제 4 아날로그 전압(S4_r)에 따라 계산된 제 4 보호된 전압(V4_pr)을 각각 발생시키도록 구성된 4개의 출력 단자들을 포함한다.

- [0227] 증폭 회로(2-8)는 보호된 전압 신호들(V1_pr, V2_pr, V3_pr, V4_pr)을 증폭하는 기능을 갖는다.
- [0228] 증폭 회로(2-8)는 또한, 제 1 보호된 전압(V1_pr)의 값을 증폭함으로써 계산된 제 1 증폭된 전압(amplified electrical voltage)(V1_a), 제 2 보호된 전압(V2_pr)의 값을 증폭함으로써 계산된 제 2 증폭된 전압(V2_a), 제 3 보호된 전압(V3_pr)의 값을 증폭함으로써 계산된 제 3 증폭된 전압(V3_a), 그리고 제 4 보호된 전압(V4_pr)의 값을 증폭함으로써 계산된 제 4 증폭된 전압(V4_a)을 각각 발생시키도록 구성된 4개의 출력 단자들을 포함한다.
- [0229] 대안적으로, 증폭 회로(2-8)는, 증폭 회로(2-8)의 이득 값(gain value)을 조절하기 위한 이득 제어 신호(gain control signal)(S_ctrl_g)를 수신하도록 구성된 추가 입력 단자를 포함한다.
- [0230] 프로세싱 유닛(2-6)은 앞에서 설명된 바와 같이 제 1 리드(DI)의 값, 제 2 리드(DII)의 값, 및 제 3 리드(DII I)의 값을 계산하도록 구성된다.
- [0231] 특히, 전극들 배치 검증 모듈(2-6.1)은 또한, 제 1 리드(DI)의 제 1 전위차의 값, 제 2 리드(DII)의 제 2 전위차의 값, 및 제 3 리드(DIII)의 제 3 전위차의 값에 따라 이득 제어 신호(S_ctrl_g)의 값을 조정하도록 구성되는바; 이러한 방식으로, 그 증폭된 전압 신호들(V1_a, V2_a, V3_a, V4_a)의 값들의 조정이 수행되고, 그 다음에, 다양한 전극들(2-1, 2-2, 2-3)에 의해 검출된 전압 값들의 차이의 보상(compensation)이 수행된다.
- [0232] 아날로그-디지털 변환기(2-10)는 제 1 증폭된 전압(V1_a), 제 2 증폭된 전압(V2_a), 제 3 증폭된 전압(V3_a), 및 제 4 증폭된 전압(V4_a)의 값들의 아날로그로부터 디지털로의 변환을 수행하는 기능을 갖는다.
- [0233] 아날로그-디지털 변환기(2-10)는, 제 1 증폭된 전압(V1_a)의 값의 아날로그로부터 디지털로의 변환에 의해 계산된 제 1 디지털 전압(V1_d), 제 2 증폭된 전압(V2_a)의 값의 아날로그로부터 디지털로의 변환에 의해 계산된 제 2 디지털 전압(V2_d), 제 3 증폭된 전압(V3_a)의 값의 아날로그로부터 디지털로의 변환에 의해 계산된 제 3 디지털 전압(V3_d), 그리고 제 4 증폭된 전압(V4_a)의 값의 아날로그로부터 디지털로의 변환에 의해 계산된 제 4 디지털 전압(V4_d)을 발생시키도록 구성된 하나 이상의 출력 단자들을 포함한다.
- [0234] 프로세싱 유닛(2-6)은, 제 1 디지털 전압(V1_d), 제 2 디지털 전압(V2_d), 제 3 디지털 전압(V3_d), 및 제 4 디지털 전압(V1_d)의 값들을 수신하는 것과, 그리고 수신된 제 1 디지털 전압(V1_d), 제 2 디지털 전압(V2_d), 제 3 디지털 전압(V3_d), 및 제 4 디지털 전압(V1_d)의 값들에 따라, 앞에서 설명된 바와 같이, 위치선정 검증 신호(S_v_ps), 심박수 검출 신호(S_r_fc), 및 심전도 신호(S_ecg)를 발생시키는 것을 수행하도록 구성된 하나 이상의 입력 단자들을 포함한다.
- [0235] 수신/송신 회로(2-5.1)의 그리고 안테나(2-5.2)의 세트는 송수신기(2-5)를 구성한다.
- [0236] 도 4a 내지 도 4d를 참조하면, 본 발명에 따른 심전도의 획득을 제어하기 위한 방법의 흐름도(flow chart)가 보여진다.
- [0237] 단계들(102, 103, 104, 105, 106, 140, 141, 142, 132, 133, 135, 136, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158)은 이동가능 전자 디바이스(3)의 프로세싱 유닛(3-3) 상에서 수행됨에 유의해야 한다.
- [0238] 단계들(107, 108, 109, 143, 144, 145, 130, 131, 147, 148)은 대신 휴대가능 전자 디바이스(2)의 프로세싱 유닛(2-6) 상에서 수행된다.
- [0239] 흐름도(100)는 단계(101)에서 시작한다.
- [0240] 단계(101) 이후에는 단계(102)가 수행되며, 단계(102)에서, 이동가능 전자 디바이스(3)의 사용자(환자일 수 있음)는 이동가능 전자 디바이스(3)의 동작 모드를 선택하고, 이러한 동작 모드는 다음과 같은 것 중 하나일 수 있다:
- [0241] - "모니터링(monitring)" 동작 모드(이러한 동작 모드에서는 신체적 안정 상태에 있는 환자의 심장의 심전도가 수행되는바, 즉 환자는 급성 심혈관 증상(acute cardiovascular symptom)들에 관해 불평을 호소하고 있지 않음);
- [0242] - "비상(emergency)" 동작 모드(이러한 동작 모드에서는 심혈관 증상 상태에 있는 환자의 심장의 심전도가 수행되는바, 즉 환자는 급성 심혈관 증상들에 관해 불평을 호소하고 있음).
- [0243] 만약 모니터링 동작 모드가 선택된다면, 단계(102) 이후에는 단계(103)가 수행되며, 반면 만약 비상 동작 모드가 선택된다면, 단계(102) 이후에는 단계(140)가 수행된다.

- [0244] 먼저 모니터링 모드가 설명될 것이고, 그 다음에 비상 모드가 설명될 것이다.
- [0245] 모니터링 모드는 단계들(103 내지 110, 130 내지 136)을 포함한다.
- [0246] 단계(103)에서는 전자 시스템(1)이 처음으로 사용되는 것인지 여부가 검증되는바:
- [0247] - 긍정적인 경우에는, 흐름은 단계(104)로 진행하고;
- [0248] - 부정적인 경우에는, 흐름은 단계(105)로 진행한다.
- [0249] 단계(104)에서는, 환자의 구성 데이터(configuration data)가 예를 들어, 이름, 연령, 성별로서 입력된다.
- [0250] 단계(104) 이후에는 단계(105)가 수행되며, 단계(105)에서는, 환자의 가슴, 어깨들, 복부 및 골반의 복수의 실시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)이 획득된다.
- [0251] 단계(105) 이후에는 단계(106)가 수행되며, 단계(106)에서는, 전극들 배치 안내 모듈(3-3.1)과 함께 앞에서 예시된 바와 같이, 가슴 상에 전극들을 배치하기 위한 안내가 수행되는바; 따라서 도 3a의 이미지가 이동가능 전자 디바이스의 스크린(3-2) 상에 디스플레이되며, 이러한 이미지는 전극들(2-1, 2-2, 2-3(및 가능하게는, 2-4))을 각각 배치하기 위한 위치선정 영역($A1, A2, A3$ (및 가능하게는, $A4$))을 보여준다.
- [0252] 그 다음에, 전극들(2-1, 2-2, 2-3(및 가능하게는, 2-4))은 환자의 가슴 상에 위치한다.
- [0253] 단계(106) 이후에는 단계(107)가 수행되며, 단계(107)에서는, 전극들(2-1, 2-2, 2-3(및 가능하게는, 2-4))에 의해 검출된 전기적 신호들의 획득이 시작된다.
- [0254] 단계(107) 이후에는 단계(108)가 수행되며, 단계(108)에서는, 환자의 가슴 상의 전극들(2-1, 2-2, 2-3)의 배치가 검증된다.
- [0255] 단계(108) 이후에는 단계(109)가 수행되며, 단계(109)에서는, 전극들 배치 검증 모듈(2-6.1)과 함께 앞에서 예시된 바와 같이, 환자의 가슴 상의 전극들(2-1, 2-2, 2-3)의 배치의 올바름이 검증되는바; 따라서, 리드들(DI, DII, DIII)의 대수합이 제로임(혹은 충분히 작은 허용한계 값(ε)보다 더 적은 값에 대해서는 제로와는 다른 값임)이 검증된다.
- [0256] 만약 검증이 긍정적이라면(즉, 전극들(2-1, 2-2, 2-3)이 가슴 상에서 올바르게 위치하고 있다면), 단계(109) 이후에 단계(130)가 수행된다.
- [0257] 만약 검증이 부정적이라면(즉, 전극들(2-1, 2-2, 2-3)이 가슴 상에서 올바르게 위치하고 있지 않다면), 단계(109) 이후에 단계(110)가 수행된다.
- [0258] 단계(110)에서, 전극들(2-1, 2-2, 2-3)은 이들이 환자의 피부 상에서 적용되었던 각각의 위치들로부터 제거되고, 단계(105)로 되돌아감(return)이 수행된다.
- [0259] 따라서, 단계들(105, 106, 107, 108, 109, 110)로 구성된 사이클은 전극들(2-1, 2-2, 2-3) 중 적어도 하나가 환자의 가슴 상에 올바르게 위치했음이 검출될 때까지 반복된다.
- [0260] 단계(130)에서, 전극들(2-1, 2-2, 2-3(및 가능하게는, 2-4))에 의해 검출된 전기적 신호들이 획득되고, 그리고 이렇게 획득된 전기적 신호들에 따라, 환자의 심장의 심전도 트랙들이 발생된다.
- [0261] 단계(130) 이후에는 단계(131)가 수행되며, 단계(131)에서, 휴대가능 전자 디바이스(2)는 심전도 트랙들을 나타내는 데이터를 전달하는 단-거리 무선 신호($S1_r_sd$)를 전송한다.
- [0262] 단계(131) 이후에는 단계(132)가 수행되며, 단계(132)에서, 휴대용 전자 디바이스(3)는 심전도 트랙들을 나타내는 데이터를 전달하는 단-거리 무선 신호($S2_r_sd$)를 수신하고; 또한, 이동가능 전자 디바이스(3)의 스크린(3-2)은 도 3c에서 예시되는 바와 같이, 심전도 트랙들을 디스플레이한다.
- [0263] 스크린(3-2) 상에 디스플레이되는 트랙들은 쌍극 리드들(DI, DII, DIII)일 수 있거나, 혹은 단극 리드들(aVR, aVL, aVF)일 수 있다.
- [0264] 단계(132) 이후에는 단계(133)가 수행되며, 단계(133)에서는, 이동가능 전자 디바이스(3) 상에서 심전도의 임상적 파라미터(clinical parameter)들을 측정하는 기능이 선택되었는지 여부가 검증되는바:
- [0265] - 긍정적인 경우에는(즉, 임상적 파라미터들의 측정이 선택되었던 경우에는), 흐름은 단계(135)로 계속 진행하

고;

- [0266] - 부정적인 경우에는(즉, 임상적 파라미터들의 측정이 선택되지 않았던 경우에는), 흐름은 단계(134)로 계속 진행하고, 단계(134)에서 흐름도(100)는 종료된다.
- [0267] 따라서, 이동가능 전자 디바이스(3)는 심전도의 트랙들에 관해 수행될 임상적 파라미터들의 측정을 가능하게 하는바, 예를 들어, 다음과 같은 것을 가능하게 한다:
- [0268] - 두 개의 연속하는 R 파들 간의 시간 길이를 측정하는 것;
- [0269] - 하나 이상의 R 파들의 진폭을 측정하는 것;
- [0270] - PR 구간(interval)의 시간 길이를 측정하는 것;
- [0271] - QRS 복합파의 시간 길이를 측정하는 것;
- [0272] - 등전위선(isoelectric line)에 관하여 ST 세그먼트(segment)의 상승(elevation) 혹은 하강(depression)을 측정하는 것;
- [0273] - QT 구간의 시간 길이를 측정하는 것;
- [0274] - 분당 심장 박동들의 수를 계산하는 것.
- [0275] 단계(135)에서는, 심전도의 적어도 하나의 트랙이 선택되고, 그리고 이러한 적어도 하나의 선택된 트랙의 적어도 하나의 파라미터가 측정된다.
- [0276] 측정된 임상적 파라미터들의 값들이 리드들의 각각의 트랙들과 함께 표시되는바; 이러한 방식으로, 그 측정된 값들은 올바른 의료적 평가를 위해 올바른 트랙에 올바르게 관련될 수 있다.
- [0277] 단계(135) 이후에는 단계(136)가 수행되며, 단계(136)에서는, 적어도 하나의 선택된 심전도 트랙, 그리고 측정된 각각의 임상적 파라미터들의 값들이 메모리(3-5) 내에 저장된다.
- [0278] 바람직하게는, 단계(136)에서, 적어도 하나의 선택된 트랙, 그리고 각각의 측정된 임상적 파라미터들의 값들은, 의료 센터에 전송되도록 혹은 환자의 의사에게 전송되도록, 통신 네트워크(예를 들어, 무선-이동가능 타입의 장-거리 통신 네트워크)를 가로질러 전송된다.
- [0279] (임상적 파라미터들의 측정된 값들과 함께) 트랙들은 pdf 포맷 파일(pdf format file) 상에 저장될 수 있고, 이것은 이동가능 전자 디바이스(3)의 메모리(3-5) 내에 국지적으로 저장될 수 있거나, 혹은 클라우드 공간(cloud space) 내에 저장될 수 있다. 상기 pdf 파일은 임의의 방식으로, 예를 들어, 이메일 메시지(email message)에 대한 첨부물로서 원격지에 전송될 수 있다.
- [0280] "비상" 모드는 단계들(140 내지 159)을 포함한다.
- [0281] 단계(140)에서는, 심전도를 수행하기 위해 환자의 증상이 입력된다.
- [0282] 증상은 예를 들어, 가슴에서 비롯된 고통(pain), 현기증(dizziness), 두근거림(palpitations), 실신(syncope) 혹은 실신-전단계(pre-syncope)일 수 있다.
- [0283] 단계(140) 이후에는 단계(141)가 수행되며, 단계(141)에서는, 가슴 상에 전극들을 배치하기 위한 안내가 수행된다.
- [0284] 단계들(141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149)은 "모니터링" 모드의 단계들(105, 106, 107, 108, 109, 110, 130, 131, 132)에 각각 대응하는바, "모니터링" 모드의 이러한 단계들이 참조된다.
- [0285] 단계(149) 이후에는 단계(150)가 수행되며, 단계(150)에서는, 심전도의 임상적 파라미터들의 자동 측정이 수행된다.
- [0286] 측정되는 임상적 파라미터들은, 단계(135)에 대해 앞서 본 명세서에서 표시된 목록(list)으로부터 선택될 수 있는바, 즉, 아래와 같은 것으로부터 선택될 수 있다:
- [0287] - 두 개의 연속하는 R 파들 간의 시간 길이를 측정하는 것;
- [0288] - 하나 이상의 R 파들의 진폭을 측정하는 것;

- [0289] - PR 구간의 시간 길이를 측정하는 것;
- [0290] - QRS 복합파의 시간 길이를 측정하는 것;
- [0291] - 등전위선에 관하여 ST 세그먼트의 상승 혹은 하강을 측정하는 것;
- [0292] - QT 구간의 시간 길이를 측정하는 것;
- [0293] - 분당 심장 박동들의 수를 계산하는 것.
- [0294] 단계(150) 이후에는 단계(151)가 수행되며, 단계(151)에서, 심전도 트랙들, 그리고 각각의 측정된 임상적 파라미터들의 값들은, 의료 센터에 전송되도록 혹은 환자의 의사에게 전송되도록, 통신 네트워크(예를 들어, 무선-이동가능 타입의 장-거리 통신 네트워크)를 가로질러 전송된다.
- [0295] 유리한 것으로, 단계(151)에서는, 비상 모드에서 발생된 심전도 트랙들이 (각각의 측정된 임상적 파라미터들의 값들과 함께) 전송될 뿐만 아니라, 모니터링 모드에서 발생된 적어도 하나의 심전도의 트랙들이 또한 전송되는바; 이러한 방식으로, 의사는 동일한 환자의 두 개의 심전도 트랙들 간의 비교를 수행할 수 있고, 심혈관 변경의 존재를 바로 검출할 수 있다.
- [0296] 바람직한 것으로, 단계(151)에서는, 비상 모드에서 심전도의 획득을 유발시켰던 증상의 타입을 나타내는 정보가 또한 전송되는바; 이러한 방식으로, 심혈관 변경이 존재하는 상태의 심전도를 수신하는 의사는 해당 증상을 알아내기 위해 환자에게 질문들을 더 이상 할 필요가 없고, 의사는 심전도의 트랙을 대응하는 증상에 바로 관련시킬 수 있다.
- [0297] 단계(151) 이후에는 단계(152)가 수행되며, 단계(152)에서는, 두 개의 연속하는 R 파들 간의 거리의 측정이 수행되고, 그리고 정의된 시구간 내에서 각각의 진폭 값의 측정이 수행된다.
- [0298] 단계(152) 이후에는 단계(153)가 수행되며, 단계(153)에서는, 두 개의 연속하는 R 파들 간의 거리의 값들에서 그리고/또는 각각의 진폭의 값에서, 이상(anomaly)들이 검출되었는지 여부가 검증되는바:
- [0299] - 긍정적인 경우에는(즉, 이상들이 검출되었던 경우에는), 흐름은 단계(154)로 계속 진행하고;
- [0300] - 부정적인 경우에는(즉, 어떠한 이상들도 검출되지 않았던 경우에는), 흐름은 단계(134)로 계속 진행하고, 단계(134)에서 흐름도(100)는 종료된다.
- [0301] 검출된 비정상(irregularity)들(및 검출 모드들)은, 심박수 검출 모듈(2-6.2)에 관한 설명에서 앞서 예시된 것들인바, 즉, 심장순환기계통 정지, 혹은 심실 세동, 혹은 심실 빈맥이다.
- [0302] 단계(154)에서, 심폐 소생술 절차가 시작되고, 이러한 절차는 단계(159)에서 종료된다.
- [0303] 단계(154)에서, 환자의 가슴, 어깨들, 복부 및 골반의 복수의 실-시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)이 획득된다.
- [0304] 단계(154) 이후에는 단계(155)가 수행되며, 단계(155)에서는, 손 배치 안내 모듈(3-3.2)과 함께 앞에서 예시된 바와 같이, 가슴 상에 손들을 위치시키기 위한 안내가 수행되는바; 따라서 이동가능 전자 디바이스(3)의 스크린(3-2) 상에 환자의 가슴의 이미지가 디스플레이되고, 이러한 이미지는 심폐 소생술 절차를 수행할 목적으로 손들을 적용하기 위한 위치를 보여준다.
- [0305] 단계(155) 이후에는 단계(156)가 수행되며, 단계(156)에서는, 심폐 소생술을 위한 안내 절차의 비디오가 메모리(3-5)로부터 판독된다.
- [0306] 단계(156) 이후에는 단계(157)가 수행되며, 단계(157)에서는, 스크린(3-2)이 심폐 소생술의 상기 비디오를 디스플레이한다.
- [0307] 단계(157) 이후에는 단계(158)가 수행되며, 단계(158)에서는, 환자에 대한 심폐 소생술이 임의의 사람에 의해 개시된다.
- [0308] 단계(158) 이후에는 단계(158)가 수행되며, 단계(158)에서는, 흐름도(100)가 종료된다.
- [0309] 바람직하게는, 단계(150)와 단계(151) 사이에 추가 단계가 존재하며, 이러한 추가 단계에서는 이동가능 전자 디바이스(3)의 지리적위치결정(geolocalisation)이 수행되고, 그리고 이동가능 전자 디바이스(3)가 지구(Earth)라는 행성 상에서 위치하고 있는 지리학적 위치를 나타내는 좌표들이 발생된다. 예를 들어, GPS 타입의 위성 위치결정 시스템이 사용되고, 따라서, GPS 좌표들이 획득된다. 더욱이, 단계(151)는 또한, 이동가능 전자 디바이스

(3)가 위치하고 있는 지리학적 위치를 나타내는 좌표들을 통신 네트워크를 가로질러 전송하는 것을 포함한다. 이동가능 전자 디바이스(3)의 지리학적 위치의 좌표들에 관한 정보는, 이동가능 전자 디바이스(3)가 위치하고 있는 지리학적 위치의 좌표들을 사용하여, 구급차를 호출할 수 있는 의료 센터에 의해 수신될 수 있거나, 혹은 환자가 위치하고 있는 위치로 구급차를 보내는 중앙 응급 유닛에 의해 직접적으로 수신될 수 있다.

- [0310] 유리한 것으로, 단계(108) 내지 단계(109)에서, 전극들의 배치가 올바른지 검증하는 것은 도 4d에서 보여지는 단계들(108-1, 108-2, 108-3, 108-4, 108-5, 108-6)에서 수행되는바; 상기 단계들은 앞에서 예시된 전극들 배치 검증 모듈(2-6.1)에서 수행되는 것임에 유의해야 한다.
- [0311] 이러한 경우에, 단계(107) 이후에는 단계들(108-1, 108-2, 108-3)이 병렬로 수행된다.
- [0312] 단계(108-1)에서는, 좌측 어깨에 근접하여 가슴 상에 위치하고 있는 제 2 전극(2-2)에 의해 발생된 전기적 신호와 우측 어깨에 근접하여 가슴 상에 위치하고 있는 제 1 전극(2-1)에 의해 발생된 전기적 신호 간의 제 1 전위차와 동등한 제 1 리드(DI)가 계산된다.
- [0313] 단계(108-2)에서는, 좌측 다리에 근접하여 복부 상에 위치하고 있는 제 3 전극(2-3)에 의해 발생된 전기적 신호와 우측 어깨에 근접하여 가슴 상에 위치하고 있는 제 1 전극(2-1)에 의해 발생된 전기적 신호 간의 제 2 전위차와 동등한 제 2 리드(DII)가 계산된다.
- [0314] 단계(108-3)에서는, 좌측 다리에 근접하여 복부 상에 위치하고 있는 제 3 전극(2-3)에 의해 발생된 전기적 신호와 좌측 어깨에 근접하여 가슴 상에 위치하고 있는 제 2 전극(2-2)에 의해 발생된 전기적 신호 간의 제 3 전위차와 동등한 제 3 리드(DIII)가 계산된다.
- [0315] 단계들(108-1 및 108-2) 이후에는 단계(108-4)가 수행되며, 단계(108-4)에서는, 제 2 리드(DII)의 제 2 전위차와 제 1 리드(DI)의 제 1 전위차 간의 차이와 동등한 차이(Δ_{II-I})가 계산된다.
- [0316] 단계들(108-3 및 108-4) 이후에는 단계(108-5)가 수행되며, 단계(108-5)에서는, 계산된 차이(Δ_{II-I})와 제 3 리드(DIII)의 전위차 간의 차이의 절대값이 계산된다.
- [0317] 단계(108-5) 이후에는 단계(108-6)가 수행되며, 단계(108-6)에서는, 계산된 절대값이 허용한계 값(ϵ)보다 더 작거나 같은지 여부에 관한 검증이 수행되는바;
- [0318] - 긍정적인 경우에는(즉, 계산된 절대값이 허용한계 값(ϵ)보다 더 작거나 같은 경우에는), 흐름은 단계(130)로 계속 진행하고;
- [0319] - 부정적인 경우에는(즉, 계산된 절대값이 허용한계 값(ϵ)보다 더 큰 경우에는), 흐름은 단계(110)로 계속 진행한다.
- [0320] 이제 도 1, 도 3a, 도 4a 및 도 4b를 또한 참조하여 모니터링 동작 모드에서 전자 시스템(1)의 제 1 동작에 관한 설명이 제공될 것이다.
- [0321] 간결한 설명 목적으로, 다음과 같은 가정들이 고려된다:
- [0322] - 이동가능 전자 디바이스(3)는 터치-스크린 타입의 스크린(3-2) 및 전방 카메라(3-1)가 제공되어 있는 스마트폰임;
- [0323] - 흐름도(100)의 단계들(102, 103, 104, 105, 106, 132, 133, 135, 136, 135)을 수행하는 제 1 소프트웨어 애플리케이션(software application)이 이동가능 전자 디바이스(3) 상에 인스톨(install)되어 있음;
- [0324] - 흐름도(100)의 단계들(107, 108, 109, 130, 131)을 수행하는 제 2 소프트웨어 애플리케이션이 휴대가능 전자 디바이스(2) 상에서 실행됨;
- [0325] - 환자 자신이 자신의 심장의 심전도를 수행함(즉, 심장의 셀프-모니터링(self-monitoring)을 수행함), 따라서, 스마트폰(3)의 사용자는 환자 자신임;
- [0326] - 휴대가능 전자 디바이스(2)는 처음으로 사용되는 것임;
- [0327] - 4개의 전극들(2-1, 2-2, 2-3, 2-4)이 사용됨;
- [0328] - 위치선정 영역들(A1, A2, A3, A4)은 원형 형상을 가짐;
- [0329] - 스마트폰(3)과 휴대가능 전자 디바이스 간에 교환되는 단-거리 무선 신호는 블루투스 타입을 가짐.

- [0330] 초기 순간(t_0)에서, 환자는 자신의 가슴을 덮고 있는 것을 벗겨내고, 그리고 스마트폰(3) 상에서 제 1 소프트웨어 애플리케이션을 시작한다.
- [0331] 그 다음에, 환자는 모니터링 동작 모드(단계(102))를 선택하고 전방 카메라(3-1)를 선택한다.
- [0332] 프로세싱 유닛(3-3)은 제 1 소프트웨어 애플리케이션이 처음으로 사용되었음을 검출하고, 따라서 스크린(3-2) 상에 환자의 구성 데이터를 입력하도록 하는 요청을 디스플레이한다.
- [0333] (순간(t_0) 이후) 순간(t_1)에서, 환자는 터치-스크린 타입의 스크린(3-2)을 사용하여 자신의 이름, 나이, 주소, 성별(gender)과 같은 자신의 구성 데이터를 입력한다.
- [0334] (순간(t_1) 이후) 순간(t_2)에서, 스마트폰(3)의 프로세싱 유닛(3-3)은 스마트폰(3)의 전방 카메라(3-1)를 활성화시키고, 이에 따라 환자는 자신의 어깨들, 가슴, 복부 및 골반을 프레임(frame)화하기 위해서 스마트폰을 위치시키기 위해 손을 사용한다.
- [0335] 프로세싱 유닛(3-3)은 단계(105)를 수행하고, 카메라(3-1)는 환자의 가슴, 어깨들, 복부 및 골반의 복수의 실-시간 이미지들($I_1, I_2, \dots, I_n$)(예를 들어, 10개의 이미지들)을 획득한다.
- [0336] 후속적으로, 프로세싱 유닛(3-3)은 단계(106)를 수행하고, 스크린(3-2)은, 도 3a에서 예시되는 바와 같이, 전극들(2-1, 2-2, 2-3, 2-4)을 각각 위치시키기 위한 4개의 위치선정 영역들($A1, A2, A3, A4$)을 보여주는 환자의 가슴의 실-시간 이미지를 보여준다.
- [0337] (순간(t_2) 이후) 순간(t_3)에서, 환자는, 우측 어깨에 근접하여 있는 위치선정 영역($A1$) 외부에서 가슴의 피부 상에 전극(2-1)을 위치시키고, 좌측 어깨에 근접하여 있는 위치선정 영역($A2$) 안쪽에서 가슴의 피부 상에 전극(2-2)을 위치시키고, 좌측 다리에 근접하여 있는 위치선정 영역($A3$) 안쪽에서 골반의 피부 상에 전극(2-3)을 위치시키고, 그리고 우측 다리에 근접하여 있는 위치선정 영역($A4$) 안쪽에서 골반의 피부 상에 전극(2-4)을 위치시킨다.
- [0338] (순간(t_3) 이후) 순간(t_4)에서, 휴대가능 전자 디바이스(2)의 프로세싱 유닛(2-6)은 환자의 피부 상에 전극들(2-1, 2-2, 2-3, 2-4)이 존재함을 검출하고, 그리고 단계(107)를 수행하는데, 여기서 프로세싱 유닛(2-6)은 전극들(2-1, 2-2, 2-3, 2-4)에 의해 각각 발생된 전기적 신호들($S1_r, S2_r, S3_r, S4_r$)을 획득하기 시작한다.
- [0339] 후속적으로, 프로세싱 유닛(2-6)은 단계들(108, 109)을 수행하고, 여기서 프로세싱 유닛(2-6)은 환자의 가슴 상에서 전극들(2-1, 2-2, 2-3)의 배치가 올바른지의 검증을 수행하는바; 특히, 프로세싱 유닛(2-6)은 적어도 하나의 전극이 올바르게 위치하고 있지 않음을 검출하는데, 왜냐하면 전극(2-1)은 위치선정 영역($A1$) 외부에 위치하고 있기 때문이다.
- [0340] 따라서, 스크린(3-2)은 적어도 하나의 전극이 올바르게 위치하고 있지 않음을 표시하는 섬광하는 텍스트 메시지를 디스플레이한다.
- [0341] 따라서, 환자는 스크린(3-2)을 관찰하고, 섬광하는 텍스트 메시지에 주목하고, 그리고 피부로부터 전극(2-1)을 제거한다(단계(110)).
- [0342] (순간(t_4) 이후) 순간(t_5)에서, 프로세싱 유닛(3-3)은 다시 단계(105) 및 단계(106)를 수행하고, 그리고 스크린(3-2)은 다시, 전극들(2-1, 2-2, 2-3, 2-4)을 각각 위치시키기 위한 4개의 위치선정 영역들($A1, A2, A3, A4$)을 보여주는 환자의 가슴의 실-시간 이미지를 보여준다.
- [0343] (순간(t_5) 이후) 순간(t_6)과 순간(t_7) 사이에 포함되는 순간들에서(순간(t_7)은 배제됨), 동작은 앞서 순간(t_3) 및 순간(t_4)에서 설명된 바와 유사하며, 차이점은 환자가 우측 어깨에 근접하여 있는 위치선정 영역($A1$) 안쪽에서 가슴의 피부 상에 전극(2-1)을 위치시킨다는 것인바; 결과적으로, 프로세싱 유닛(2-6)은 전극들(2-1, 2-2, 2-3)이 올바르게 위치하고 있음을 검출하고, 그리고 스크린(3-2)은 배치가 올바름을 표시하는 텍스트 메시지를 디스플레이한다.
- [0344] (순간(t_6) 이후) 순간(t_7)에서, 휴대가능 전자 디바이스(2)는, 전극들(2-1, 2-3, 2-3, 2-4)에 의해 각각 검출된 전기적 신호들($S1_r, S2_r, S3_r, S4_r$)을 획득하고, 그리고 환자의 심장의 심전도 트랙들을 발생시킨다(단계(130)).
- [0345] 후속적으로, 휴대가능 전자 디바이스(2)는 심전도 트랙들을 나타내는 정보를 전달하는 신호($S1_r_sd$)를 블루투스를 통해 스마트폰(3)을 향해 전송한다(단계(131)).

- [0346] (순간(t7) 이후) 순간(t8)에서, 스마트폰(3)은 심전도 트랙들을 나타내는 정보를 전달하는 신호(S2_r_sd)를 블루투스를 통해 수신하고(단계(132)), 그리고 스마트폰(3)은, 도 3c에서 예시되는 바와 같이, 스크린(3-2) 상에 심전도 트랙들을 디스플레이한다.
- [0347] 후속적으로, 환자는 심전도의 임상적 파라미터들의 어떠한 측정도 수행하지 않는다(단계(133) 및 단계(134)).
- [0348] 이제 도 1, 도 3a, 도 4a, 도 4b, 및 도 4c를 또한 참조하여 비상 모드에서 동작하는 전자 시스템(1)의 제 2 동작에 관한 설명이 제공될 것이다.
- [0349] 제 1 동작 모드의 가정과 동일한 가정이 고려되는바, 차이점들은 다음과 같은 것이다:
- [0350] - 후방 카메라(3-1)가 사용됨;
- [0351] - 환자는 가족 구성원에 의해 도움을 받음;
- [0352] - 가족 구성원은 환자에 관한 심전도를 수행하고, 따라서, 스마트폰(3)의 사용자는 가족 구성원임.
- [0353] 초기 순간(t10)에서, 환자는 심혈관 증상을 검출하고, 자신의 가슴을 덮고 있는 것을 벗겨내고, 그리고 스마트폰(3) 상에서 제 1 소프트웨어 애플리케이션을 시작한다.
- [0354] 그 다음에, 가족 구성원은 비상 동작 모드를 선택하고(단계(102)), 그리고 후방 카메라(3-1)를 선택하고, 그리고 환자의 증상을 입력한다(단계(140)).
- [0355] (순간(t10) 이후) 순간(t11)과 순간(t12) 사이에 포함되는 순간들에서(순간(t12)은 배제됨), 동작은 순간(t6)과 순간(t8) 사이에서 이전에 설명된 것들과 동일한바, 즉 흐름도(100)의 단계들(141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149)이 수행된다.
- [0356] (순간(t11) 이후) 순간(t12)에서, 스마트폰(3)은 심전도의 임상적 파라미터들의 자동 측정을 수행하고(단계(150)), 그리고 심전도 트랙들(및 측정된 각각의 임상적 파라미터들의 값들)을 무선-이동가능 네트워크를 통해 의료 센터에 전송한다(단계(151)).
- [0357] 더욱이, 스마트폰(3)의 프로세싱 유닛(3-3)은, 심전도의 트랙의 두 개의 연속하는 R 파들 간의 거리의 측정을 수행하고, 그리고 심장의 이상들이 존재함을 검출하는바(단계(153) 및 단계(153)로부터 단계(154)로의 전이(transition)); 특히 환자의 심장의 심장순환기계통 정지가 존재함이 검출된다.
- [0358] (순간(t12) 이후) 순간(t13)과 순간(t14) 사이에 포함되는 순간들에서(순간(t14)은 배제됨), 스마트폰(3)은 단계들(154, 155, 156, 157)을 수행하고, 따라서 스크린(3-2)은 심폐 소생술 절차를 수행할 목적으로 손들을 적용하기 위한 위치를 보여주는 환자의 가슴의 이미지를 먼저 디스플레이하고, 그 다음에 심폐 소생술 절차가 안내되는 비디오를 디스플레이한다.
- [0359] 가족 구성원은 스크린(3-2) 상의 그 표시된 위치에서 환자의 가슴 상에 자신의 손들을 적용하고, 그리고 스크린(3-2) 상의 비디오의 명령들에 따라, 흉골 상에 타격(strike)들을 가하되 휴지기(pause)들을 가지며 교번적으로 가하여, 심폐 소생술 절차를 수행한다.
- [0360] (순간(t13) 이후) 순간(t14)에서, 환자의 심장은 박동을 재개하고, 따라서 환자의 생명을 구하게 된다.
- [0361] 제 1 실시형태에 따르면, 본 발명의 목적은 또한, 심전도의 획득을 제어하기 위한 방법이고, 여기서 상기 방법은 휴대가능 전자 디바이스(2)의 제어 유닛 상에서 실행된다.
- [0362] 이러한 방법은 다음과 같은 단계 (a) 내지 단계 (h)를 포함한다:
- [0363] 단계 (a): 제 1 전기적 검출 신호, 제 2 전기적 검출 신호, 및 제 3 전기적 검출 신호를 발생시키는 단계(여기서, 제 1 전기적 검출 신호, 제 2 전기적 검출 신호, 및 제 3 전기적 검출 신호는, 인간 신체의 일부분 상에서 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극이 각각 위치하고 있는 지점들에 존재하는 인간의 심장의 활동에 의해 피부 상에서 발생하는 전류를 각각 나타냄);
- [0364] 단계 (b): 제 2 전기적 검출 신호(S2_r)와 제 1 전기적 검출 신호(S1_r) 간의 제 1 전위차와 동등한 제 1 리드(DI)를 계산하는 단계;
- [0365] 단계 (c): 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)와 제 1 전기적 검출 신호(S1_r) 간의 제 2 전위차와 동등한 제 2 리드(DII)를 계산하는 단계;

- [0366] 단계 (d): 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)와 제 2 전기적 검출 신호(S2_r) 간의 제 3 전위차와 동등한 제 3 리드(DIII)를 계산하는 단계;
- [0367] 단계 (e): 제 2 전위차와 제 1 전위차 간의 차이와 동등한 차이를 계산하는 단계;
- [0368] 단계 (f): 계산된 차이와 제 3 전위차 간의 차이의 절대값이 허용한계 값보다 더 작은지 여부를 검증하는 단계;
- [0369] 단계 (g): 긍정적인 검증의 경우에, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극의 배치가 올바름을 검출하는 단계;
- [0370] 단계 (h): 부정적인 검증의 경우에, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극 중에서 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르지 않음을 검출하는 단계.
- [0371] 본 발명의 목적은 또한, 컴퓨터 프로그램이고, 여기서 컴퓨터 프로그램은, 상기 프로그램이 적어도 하나의 컴퓨터 상에서 실행될 때, 제 1 실시형태에 따른 방법의 단계 (b) 내지 단계 (h)를 수행하도록 구성된 소프트웨어 코드 부분(software code portion)들을 포함한다.
- [0372] 제 2 실시형태에 따르면, 본 발명의 목적은 또한, 심전도의 획득을 제어하기 위한 방법이고, 여기서 상기 방법은 이동가능 전자 디바이스(3)의 제어 유닛 상에서 실행된다.
- [0373] 이러한 방법은 다음과 같은 단계 (a) 내지 단계 (d)를 포함한다:
- [0374] 단계 (a): 인간 신체의 일부분을 나타내는 복수의 실-시간 이미지들을 수신하는 단계;
- [0375] 단계 (b): 상기 복수의 이미지들 내에서 인간 신체의 일부분의 특징부를 식별하는 단계;
- [0376] 단계 (c): 식별된 특징부에 따라, 인간 신체의 일부분 상에서 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극을 적용하기 위한 위치를 계산하는 단계;
- [0377] 단계 (d): 인간 신체의 상기 일부분을 나타내는 실-시간 이미지를 디스플레이하는 단계(여기서, 실-시간 이미지는 또한, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극을 각각 적용하기 위한 위치들을 나타내는 제 1 위치선정 마크(A1), 제 2 위치선정 마크(A2), 및 제 3 위치선정 마크(A3)를 포함함).
- [0378] 바람직하게는, 제 2 실시형태의 방법에서:
- [0379] - 단계 (a)는, 인간 신체의 어깨들, 가슴, 복부 및 골반을 나타내는 복수의 실-시간 이미지들을 수신하는 것을 포함하고;
- [0380] - 단계 (b)는, 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들 내에서 어깨들의 위치를 식별하는 것을 포함하고;
- [0381] - 단계 (c)는:
- [0382] (c1) 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들에 따라, 어깨들의 폭(x)을 계산하는 것,
- [0383] (c2) 어깨들의 폭(x)에 따라 그리고 제 1 파라미터(k)의 값에 따라, 제 1 위치선정 영역과 우측 어깨의 말단 간의 그리고 제 2 위치선정 영역과 좌측 어깨의 말단 간의 제 1 거리(y1)를 계산하는 것,
- [0384] (c3) 골반의 폭(z)을 계산하는 것,
- [0385] (c4) 골반의 폭(z)에 따라 그리고 제 2 파라미터(r)의 값에 따라, 제 3 위치선정 영역과 좌측 골반의 말단 간의 제 2 거리(t1)를 계산하는 것,
- [0386] (c5) 어깨들의 폭(x)의 절반 값에 중심을 둔 임의의 범위 내에 포함되는 값과 동등한, 제 3 위치선정 영역과 제 1 위치선정 영역 간의 제 3 거리(h)를 계산하는 것을 포함하고;
- [0387] - 단계 (d)는, 인간 신체의 적어도 가슴을 나타내는 실-시간 이미지를 디스플레이하는 것을 포함하고, 여기서 실-시간 이미지는 또한,
- [0388] • 제 1 전극(2-1)을 적용하기 위한 제 1 위치선정 영역(A1)으로 구성되는 제 1 위치선정 마크(여기서, 제 1 위치선정 영역(A1)은, 좌측 어깨에 근접하여 가슴 상에 위치하고 그리고 제 1 거리에 의해 식별되는 위치를 가짐);
- [0389] • 제 2 전극(2-2)을 적용하기 위한 제 2 위치선정 영역(A2)으로 구성되는 제 2 위치선정 마크(여기서, 제 2

위치선정 영역(A2)은, 우측 어깨에 근접하여 가슴 상에 위치하고 그리고 제 1 거리에 의해 식별되는 위치를 가짐);

[0390] • 제 3 전극(2-3)을 적용하기 위한 제 3 위치선정 영역(A3)으로 구성되는 제 3 위치선정 마크(여기서, 제 3 위치선정 영역(A3)은, 좌측 다리에 근접하여 복부 상에 위치하고 그리고 제 3 거리에 의해 그리고 제 4 거리에 의해 식별되는 위치를 가짐)를 포함한다.

[0391] 본 발명의 목적은 또한, 컴퓨터 프로그램이고, 여기서 컴퓨터 프로그램은, 상기 프로그램이 적어도 하나의 컴퓨터 상에서 실행될 때, 제 2 실시형태에 따른 방법의 단계들을 수행하도록 구성된 소프트웨어 코드 부분들을 포함한다.

[0392] 본 발명의 목적은 또한, 심전도의 획득을 제어하기 위한 휴대가능 전자 디바이스(2)이다.

[0393] 휴대가능 전자 디바이스는 또한, 다음과 같은 것을 포함한다:

[0394] - 제 1 전기적 검출 신호(S1_r), 제 2 전기적 검출 신호(S2_r), 및 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)를 각각 발생시키도록 되어 있는 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)(여기서, 제 1 전기적 검출 신호, 제 2 전기적 검출 신호, 및 제 3 전기적 검출 신호는, 인간 신체의 상기 일부분 상에서 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극이 위치하고 있는 각각의 지점들에 존재하는 인간의 심장의 활동에 의해 피부 상에서 발생하는 전류를 각각 나타냄);

[0395] - 단거리 무선 신호들의 송수신기(2-5);

[0396] - 송수신기(2-5)와 연결됨과 아울러 제 1 전극(2-1), 제 2 전극(2-2), 및 제 3 전극(2-3)과 연결되는 프로세싱 유닛(2-6).

[0397] 휴대가능 전자 디바이스의 프로세싱 유닛(2-6)은, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극의 배치를 검증하기 위한 모듈(2-6.1)을 포함하고, 여기서 상기 전극들 배치의 검증 모듈은 다음과 같은 것을 수행하도록 구성된다:

[0398] • 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극에 의해 각각 발생된 제 1 전기적 검출 신호, 제 2 전기적 검출 신호, 및 제 3 전기적 검출 신호를 수신하는 것;

[0399] • 제 2 전기적 검출 신호(S2_r)와 제 1 전기적 검출 신호(S1_r) 간의 제 1 전위차와 동등한 제 1 리드(DI)를 계산하는 것;

[0400] • 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)와 제 1 전기적 검출 신호(S1_r) 간의 제 2 전위차와 동등한 제 2 리드(DII)를 계산하는 것;

[0401] • 제 3 전기적 검출 신호(S3_r)와 제 2 전기적 검출 신호(S2_r) 간의 제 3 전위차와 동등한 제 3 리드(DIII)를 계산하는 것;

[0402] • 제 2 전위차와 제 1 전위차 간의 차이와 동등한 차이를 계산하는 것;

[0403] • 계산된 차이와 제 3 전위차 간의 차이의 절대값이 허용한계 값보다 더 작은지 여부를 검증하는 것;

[0404] • 긍정적인 검증의 경우에, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극의 배치가 올바름을 표시하는 위치선정 검증 신호(S_v_ps)를 발생시키는 것;

[0405] • 부정적인 검증의 경우에, 제 1 전극 내지 제 3 전극 중 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르지 않음을 표시하는 위치선정 검증 신호(S_v_ps)를 발생시키는 것.

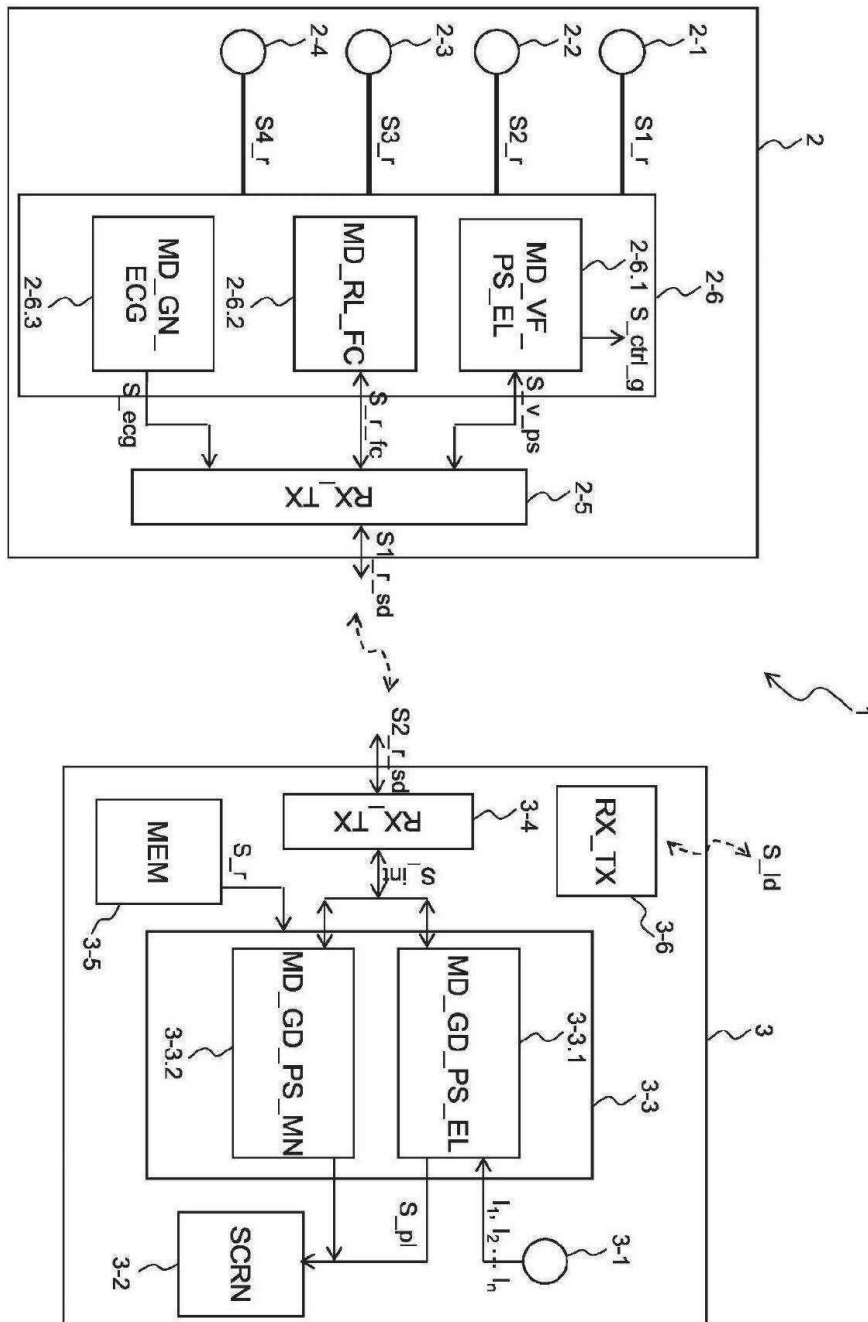
[0406] 휴대가능 전자 디바이스(2)의 송수신기(2-5)는, 위치선정 검증 신호를 수신하는 것과, 그리고 수신된 위치선정 검증 신호로부터, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극의 배치가 올바름을 표시하거나 혹은 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극 중에서 적어도 하나의 전극의 배치가 올바르지 않음을 표시하는 정보를 전달하는 단-거리 무선 신호(S1_s-rd)를 발생시키는 것을 수행하도록 되어 있다.

[0407] 본 발명은 또한, 심전도의 획득을 제어하기 위한 이동가능 전자 디바이스(3), 특히 스마트폰에 관한 것이다.

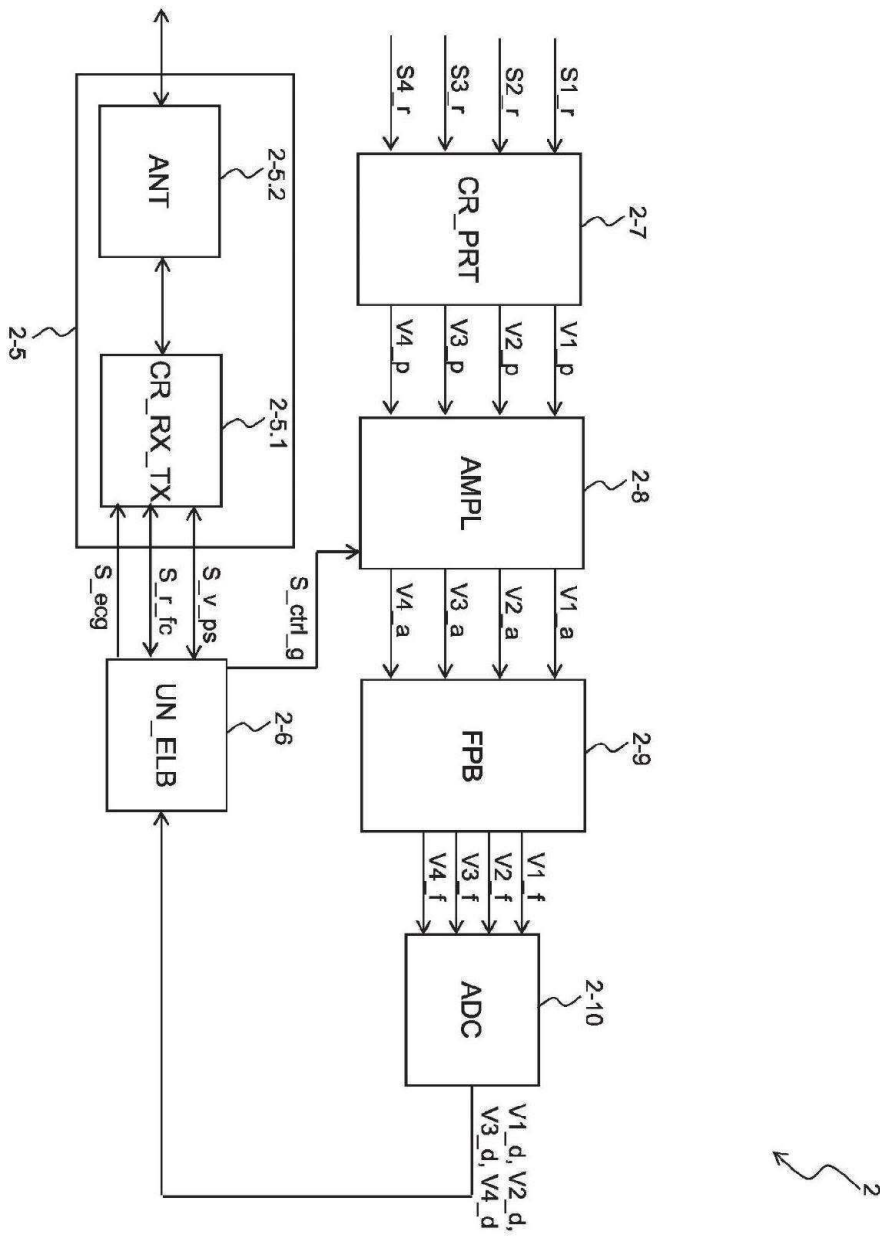
- [0408] 이동가능 전자 디바이스는 또한, 다음과 같은 것을 포함한다:
- [0409] - 인간 신체의 일부분의 실-시간 이미지들을 획득하기 위한 광학 디바이스(3-1);
- [0410] - 스크린(3-2);
- [0411] - 광학 디바이스와 연결됨과 아울러 스크린과 연결되는 프로세싱 유닛(3-3).
- [0412] 이동가능 전자 디바이스의 프로세싱 유닛(3-3)은 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극에 대한 전극들 배치 안내 모듈(3-3.1)을 포함하고, 여기서 전극 배치 안내 모듈은 다음과 같은 것을 수행하도록 구성된다:
- [0413] • 인간 신체의 일부분을 나타내는 복수의 실-시간 이미지들을 수신하는 것;
- [0414] • 상기 복수의 이미지들 중 적어도 일부 이미지들 내에서 인간 신체의 일부분의 특징부를 식별하는 것;
- [0415] • 식별된 특성부에 따라, 인간 신체의 일부분 상에서 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극을 적용하기 위한 위치들을 계산하는 것;
- [0416] • 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극을 적용하기 위한 계산된 위치들을 표시하는 정보를 전달하는 구동 신호(S_{p1})를 발생시키는 것.
- [0417] 더욱이, 스크린(3-2)은 다음과 같은 것을 수행하도록 구성된다:
- [0418] • 상기 구동 신호를 수신하는 것;
- [0419] • 인간 신체의 상기 일부분을 나타내는 실-시간 이미지를 디스플레이하는 것(여기서, 실-시간 이미지는 또한, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 3 전극을 각각 적용하기 위한 위치들을 나타내는 제 1 위치선정 마크(A1), 제 2 위치선정 마크(A2), 및 제 3 위치선정 마크(A3)를 포함함).

도면

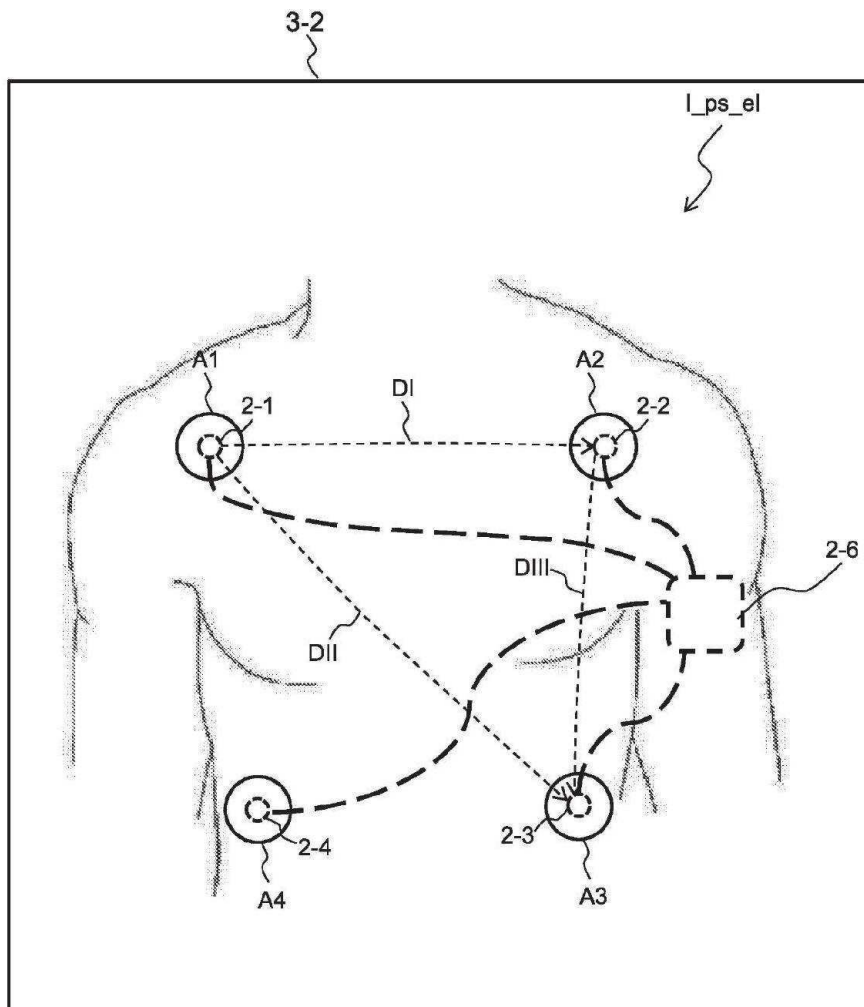
도면1



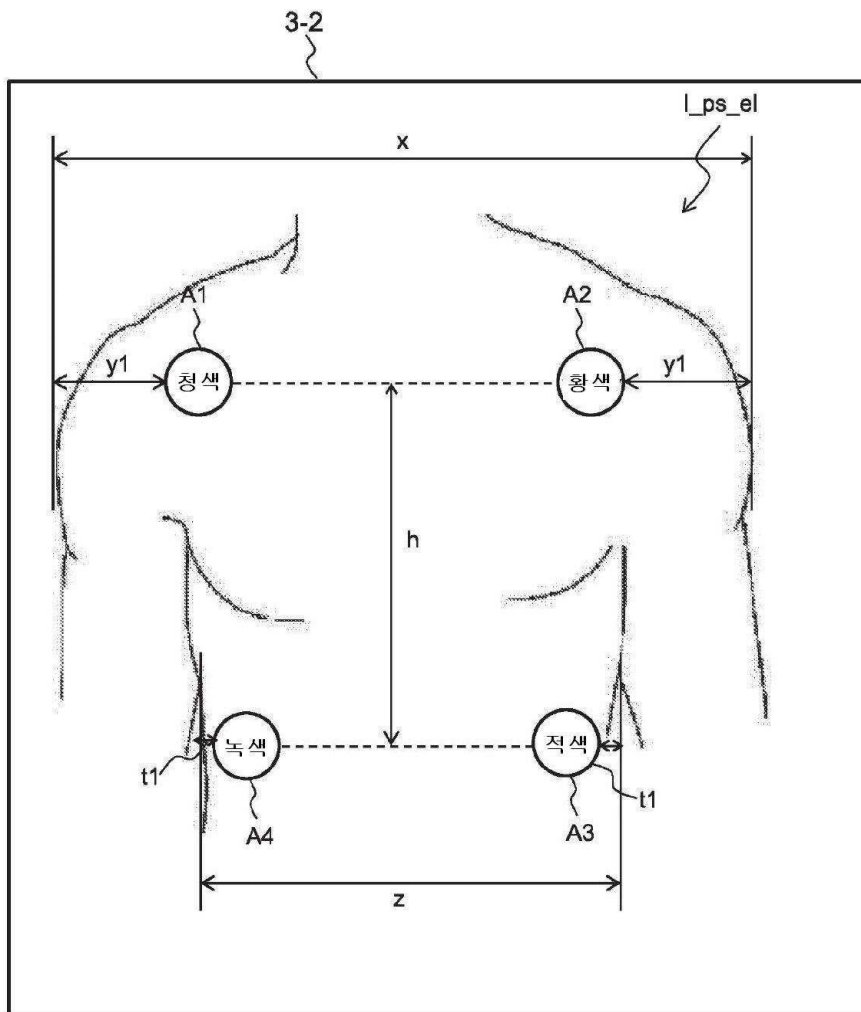
도면2



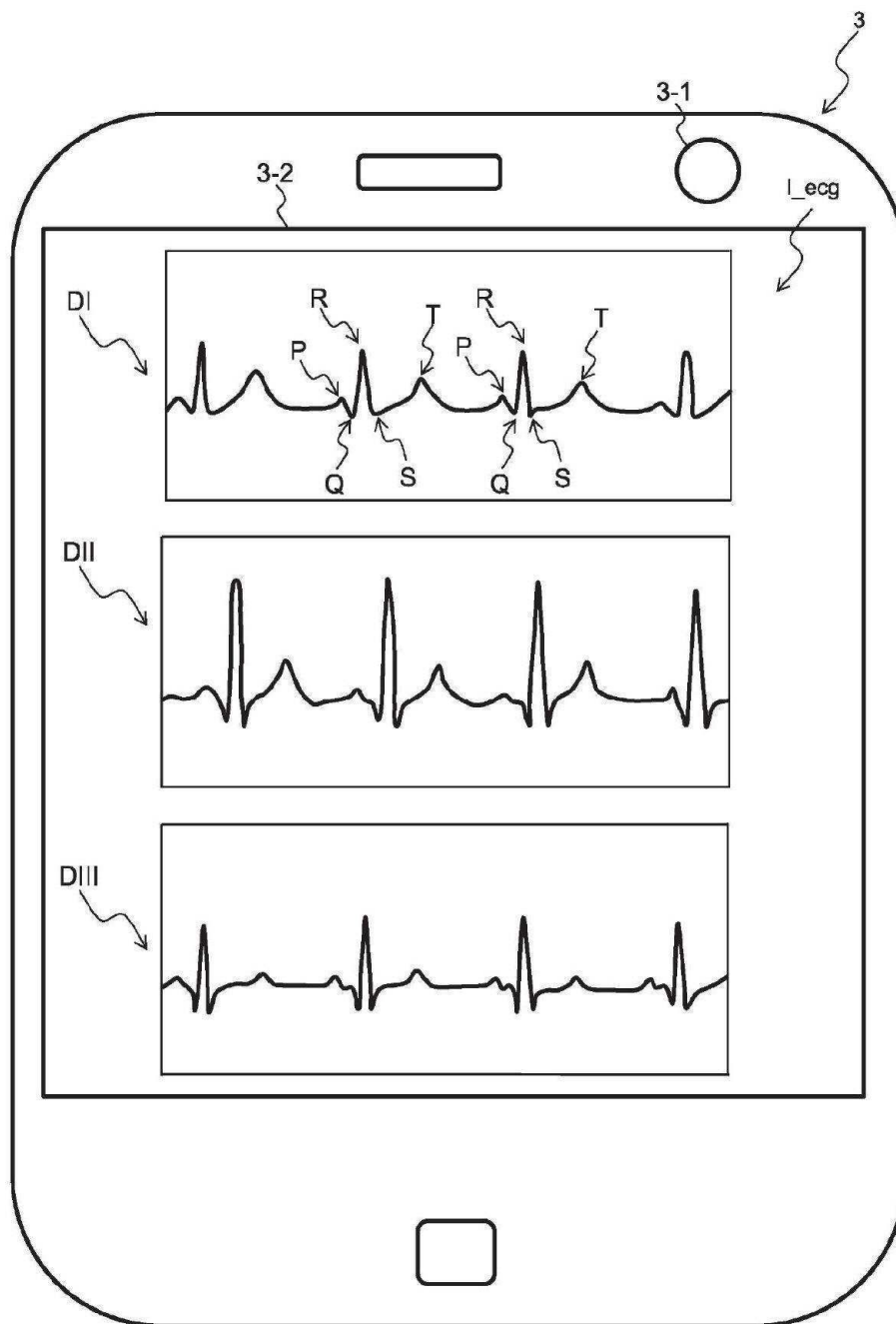
도면3a



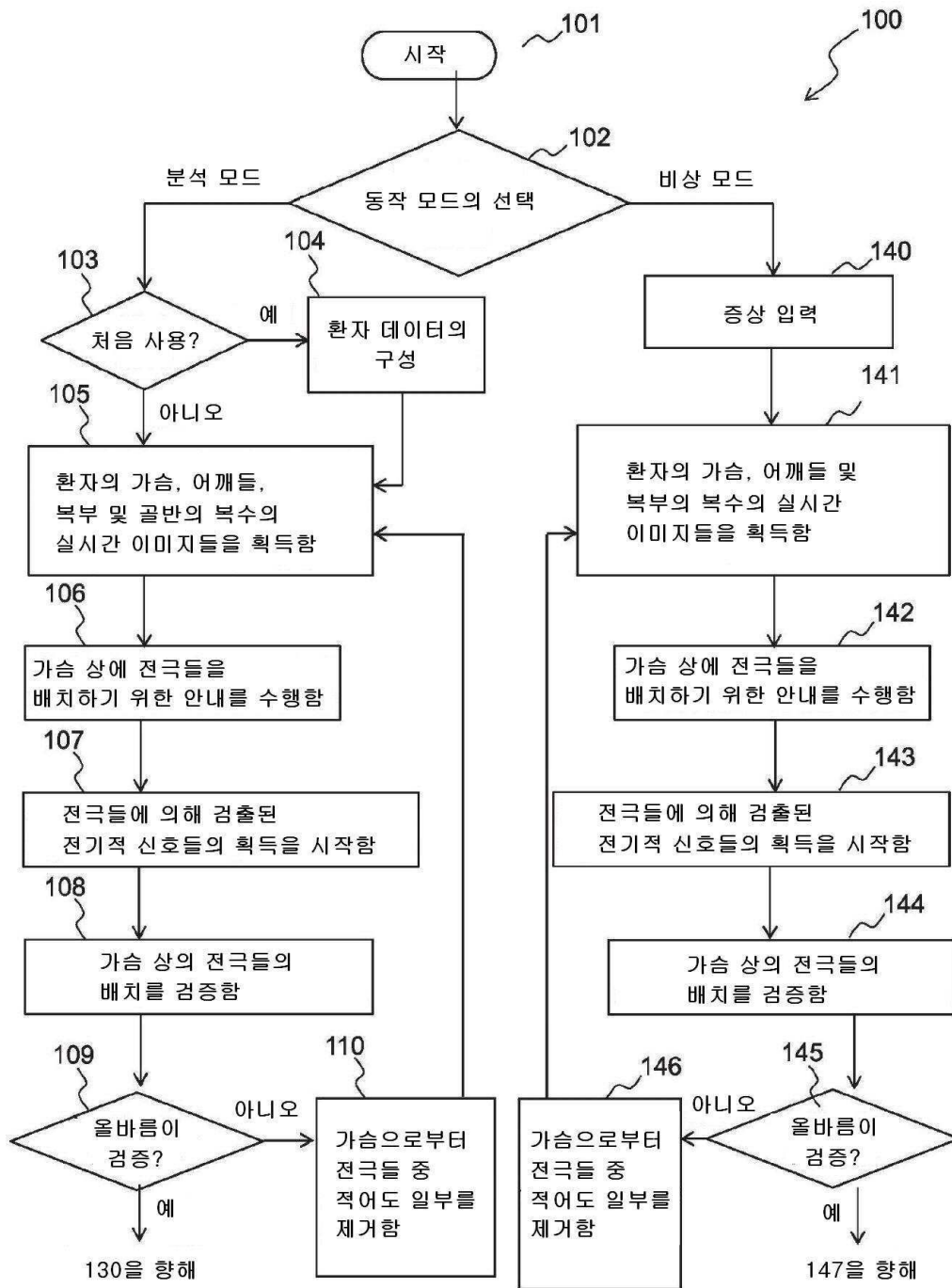
도면3b



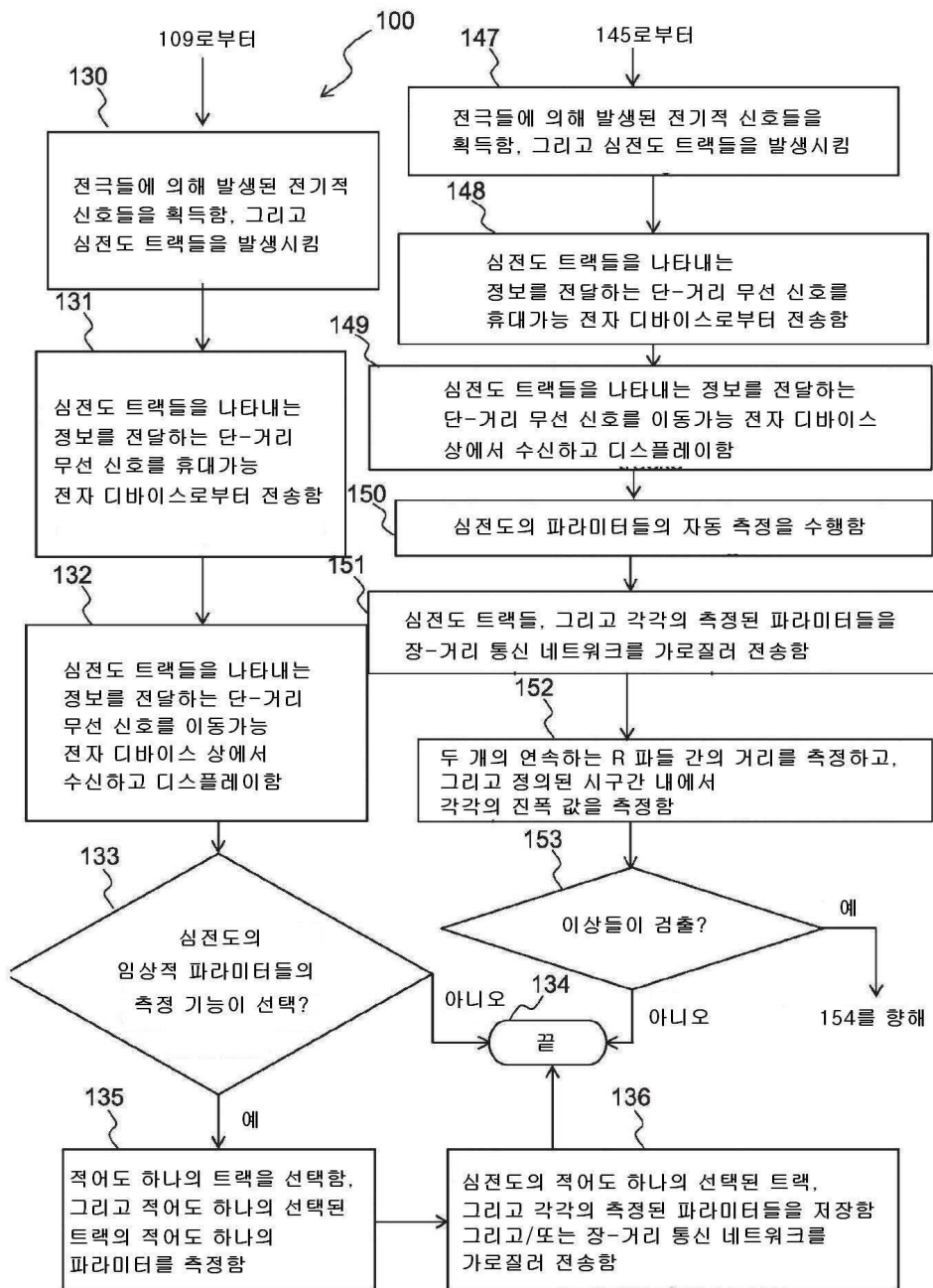
도면3c



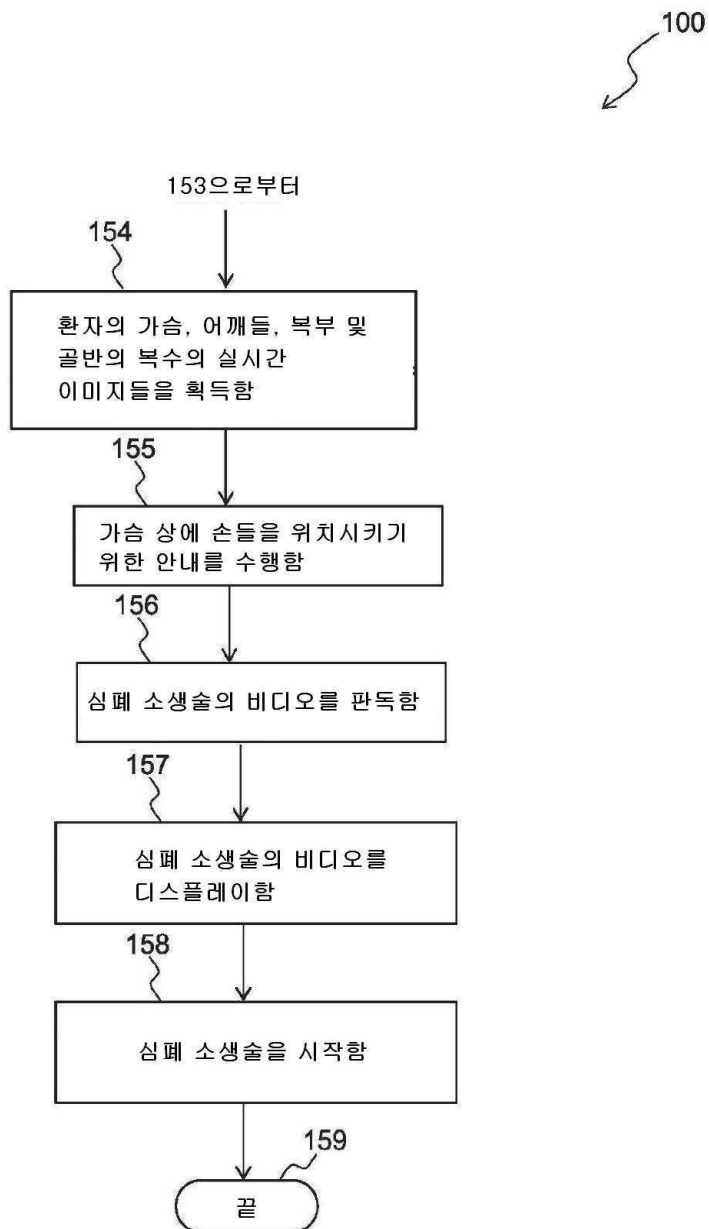
도면4a



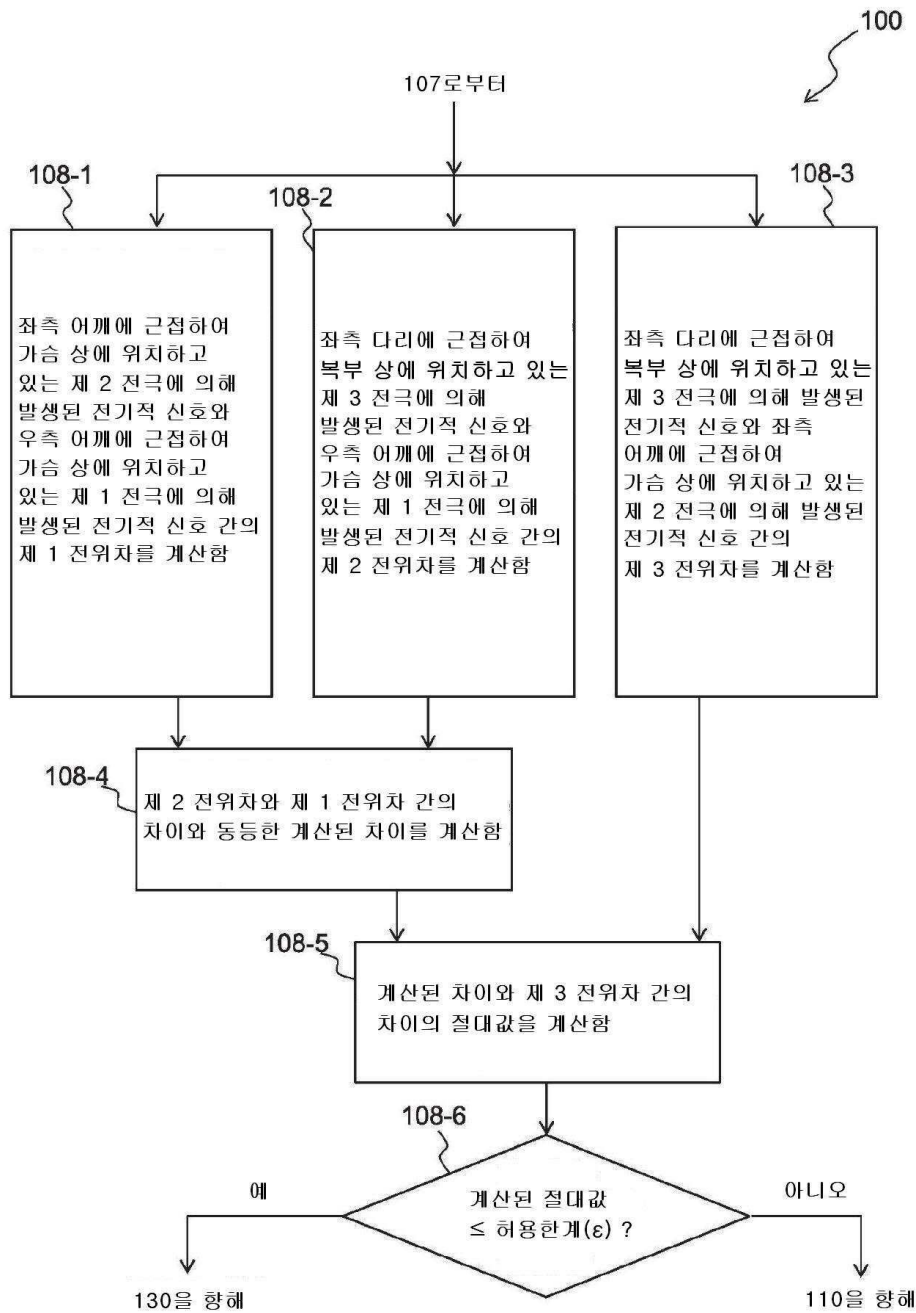
도면4b



도면4c



도면4d



专利名称(译)	用于控制心电图的获取的电子系统		
公开(公告)号	KR1020180018489A	公开(公告)日	2018-02-21
申请号	KR1020177032071	申请日	2016-05-25
[标]发明人	BRIANTE NICOLO 브리안테니콜로 MAURIZI NICCOLO 마우리치니콜로		
发明人	브리안테니콜로 마우리치니콜로		
IPC分类号	A61B5/0404 A61B5/00 A61B5/0408 A61B5/107		
CPC分类号	A61B5/0404 A61B5/0408 A61B5/1079 A61B5/743 A61B5/0006 A61B5/684 A61B2505/07 A61B5/04014 A61B5/04017 A61B5/04085 A61B5/0428 A61B5/0472		
代理人(译)	박장원		
优先权	102015000026025 2015-06-22 IT		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了用于控制心电图采集的电子系统 (1)。这种系统包括携带可用电子设备 (2) 和可移动电子设备 (3)。可移动电子设备包括用于获得人体的一部分的实时图像的光学设备 (3-1)，并且该光学设备 (3-2) 包括屏幕 (3-2) 并且连接到并且包括光学设备处理单元 (3-3) 连接到屏幕。可携带的电子系统 (2) 是第一电检测信号 (S1r)，第一电极 (2-1) 以及第二电极 (2-2) 和第三电极 (2-3)，并且在此，第一电检测信号以及第二电检测信号和第三电检测信号存在于第一电极，第二电极以及第三电极的各个位置的人的心脏的活动所产生的电流显示了人体皮肤上的一部分。第一电极 (2-1) 被配置为生成第二电检测信号 (S2r) 和第三电检测信号 (S3r)。可移动电子装置的处理单元包括第一电极，第二电极和电极布置引导模块 (3-3.1) 围绕第三电极。电极布置引导模块被配置为接收示出一个部分的多个实时图像 ($I_{(sub)1} / sub$)， $I_{(sub)2} / sub$)，...， $I_{(sub)n} / sub$) 并且被配置为至少部分区分图像中的多个图像中的人体的一部分的特征，并且被配置为计算用于应用第一电极的位置，并且第二电极和第三电极根据被识别和识别的特征在人体的一部分上形成电极，并且被配置为生成传送表示计算的施加位置的信息的驱动信号 (S_{pl})，并且第一电极和第二电极以及第二电极第三电极。此处屏幕包括实时图像 (I_{psel})，此外，第一电极和第二电极是实时图像 (I_{psel}) 所示，并且人体的一部分被配置为显示驱动信号被配置为被接收，第一位置选择标记 (A1) 示出用于施加第三电极的位置以及第二位置选择标记 (A2)，第三位置选择标记 (A3)。

