(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0068609
(43) 공개일자 2018년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/1455 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/1455 (2013.01)
A61B 5/0022 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0170474
(22) 출원일자 2016년12월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
장민혁
광주광역시 광산구 수등로 287 신가부영아파트 110-1101
김치중
서울특별시 마포구 새터산14길 9, 1중
(74) 대리인
정종옥, 진천웅

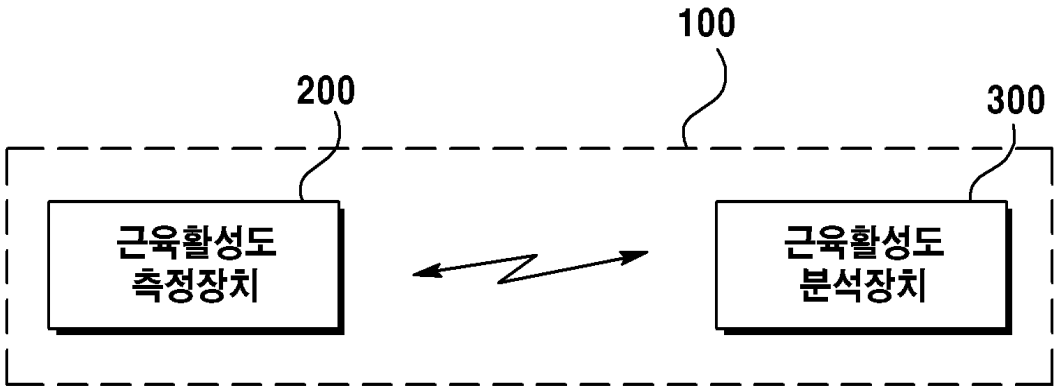
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **다채널 근육활성도 모니터링 시스템 및 그 모니터링 방법**

(57) 요 약

다채널 근육활성도 모니터링 시스템 및 그 모니터링 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 다채널 근육활성도 모니터링 시스템은, 피검자의 복수의 신체부위에 대하여 각각 근적외선 분광법을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정하는 복수의 근육활성도 측정부, 및 각각의 근육활성도 측정부에 의해 측정된 값을 무선으로 송출하는 제1무선통신부를 구비하는 근육활성도 측정장치; 및 제1무선통신부에 의해 송출되는 값을 수신하는 제2무선통신부, 각각의 근육활성도 측정부에 의해 측정되는 값을 분석하는 분석부, 및 분석부에 의해 분석된 값을 실시간으로 표시하는 표시부를 구비하는 근육활성도 분석장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 5/0075 (2013.01)
A61B 5/7235 (2013.01)
A61B 5/7271 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

피검자의 복수의 신체부위에 대하여 각각 근적외선 분광법을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정하는 복수의 근육활성도 측정부, 및 각각의 상기 근육활성도 측정부에 의해 측정된 값을 무선으로 송출하는 제1무선통신부를 구비하는 근육활성도 측정장치; 및

상기 제1무선통신부에 의해 송출되는 값을 수신하는 제2무선통신부, 각각의 상기 근육활성도 측정부에 의해 측정되는 값을 분석하는 분석부, 및 상기 분석부에 의해 분석된 값을 실시간으로 표시하는 표시부를 구비하는 근육활성도 분석장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 근육활성도 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 근육활성도 분석장치는,

각각의 상기 근육활성도 측정부에 측정된 산소 포화도에 기초하여 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 생성하는 맵 생성부를 더 구비하며,

상기 표시부는 상기 맵 생성부에 의해 생성되는 맵을 표시하는 것을 특징으로 하는 다채널 근육활성도 모니터링 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 근육활성도 분석장치는,

상기 피검자에 대응하는 표준데이터를 저장하는 표준데이터 저장부;

상기 분석부에 의해 분석된 값을 상기 표준데이터와 비교하는 분석값 비교부; 및

상기 분석값 비교부에 의해 비교된 결과에 따라 근육강화 훈련지침 값을 생성하는 지침값 생성부를 더 구비하며,

상기 표시부는 상기 지침값 생성부에 의해 생성된 근육강화 훈련지침 값에 기초하여 근육강화 훈련지침을 표시하는 것을 특징으로 하는 다채널 근육활성도 모니터링 시스템.

청구항 4

근육활성도 측정장치 및 근육활성도 분석장치로 구성된 다채널 근육활성도 모니터링 시스템에 의한 다채널 근육활성도 측정방법에 있어서,

상기 근육활성도 측정장치가 피검자의 복수의 신체부위에 대하여 각각 근적외선 분광법을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정하는 단계;

상기 근육활성도 측정장치가 측정된 각각의 산소 포화도를 상기 근육활성도 분석장치에 무선으로 전송하는 하는 단계;

상기 근육활성도 분석장치가 상기 근육활성도 측정장치로부터 수신되는 각각의 산소 포화도를 분석하는 단계; 및

상기 근육활성도 분석장치가 분석된 각각의 상기 산소 포화도를 실시간으로 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 근육활성도 측정방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 근육활성도 분석장치가 분석된 각각의 상기 산소 포화도에 기초하여 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 생성하는 단계를 더 포함하며,

상기 표시단계는 생성되는 상기 분포 맵 및 상기 깊이 맵을 표시하는 것을 특징으로 하는 다채널 근육활성도 측정 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 근육활성도 분석장치가 상기 피검자에 대응하는 표준데이터를 저장하는 단계;

분석된 각각의 상기 산소 포화도를 상기 표준데이터와 비교하는 단계; 및

비교된 결과에 따라 근육강화 훈련지침 값을 생성하는 단계를 더 포함하며,

상기 표시단계는 상기 근육강화 훈련지침 값에 대응하는 근육강화 훈련지침을 표시하는 것을 특징으로 하는 다채널 근육활성도 측정방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다채널 근육활성도 모니터링 시스템 및 그 모니터링 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 근적외선 분광법(NIRS: Near-Infrared Spectroscopy)을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정하고, 피검자가 활동적인 운동 중에도 피검자의 근육을 실시간으로 측정하여 최적의 훈련방향을 제시할 수 있는, 다채널 근육활성도 모니터링 시스템 및 그 모니터링 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 스포츠산업 강국으로 도약하기 위해서는 ICT(Information and Communications Technologies) 융합을 접목하고 경기력 향상에 기여할 수 있는 새로운 스포츠용품 개발의 지원이 필요하다.

[0003] 현재 우리나라는 육상 트랙 종목에 매우 취약한 성적을 내고 있으며, 이를 개선하기 위한 노력 및 IT(Information Technology) 융합을 접목한 체계적인 경기분석 능력이 부족한 실정이다.

[0004] 스포츠 경기의 경우, 체계적인 훈련 및 과학적인 기술 보강이 성적으로 연결되는 것은 해외 사례나 연구로 검증되었으며, 우리나라도 보다 다양한 종목에서 성과를 내기 위해서는 과학적인 접근 방법을 통한 맞춤형 훈련이 반드시 요구된다.

[0005] 일반적으로 근육 관련 측정방법은 근전도 검사(EMG: Electromyography), 근육진동 검사, 근육경도 검사 등의 방법들이 있으나, 이와 같은 방법들은 움직임에 대한 노이즈 발생이 매우 심하기 때문에 활동적인 운동 중에는 측정이 제한되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1032673호 (등록일자: 2011. 04. 26)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 근적외선 분광법(NIRS: Near-Infrared Spectroscopy)을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정하고, 피검자가 활동적인 운동 중에도 피검자의 근육을 실시간으로 측정하여 최적의 훈련방향을 제시할 수 있는, 다채널 근육활성도 모니터링 시스템 및 그 모니터링 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 다채널 근육활성도모니터링 시스템은, 피검자의 복수의 신체부위에 대하여 각각 근적외선 분광법을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정하는 복수의 근육활성도 측정부, 및 각각의 근육활성도 측정부에 의해 측정된 값을 무선으로 송출하는 제1무선통신부를 구비하는 근육활성도 측정장치; 및 제1무선통신부에 의해 송출되는 값을 수신하는 제2무선통신부, 각각의 근육활성도 측정부에 의해 측정되는 값을 분석하는 분석부, 및 분석부에 의해 분석된 값을 실시간으로 표시하는 표시부를 구비하는 근육활성도 분석장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 여기서, 근육활성도 분석장치는, 각각의 근육활성도 측정부에 측정된 산소 포화도에 기초하여 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 생성하는 맵 생성부를 더 구비하며, 표시부는 맵 생성부에 의해 생성되는 맵을 표시한다.

[0010] 또한, 근육활성도 분석장치는, 피검자에 대응하는 표준데이터를 저장하는 표준데이터 저장부; 분석부에 의해 분석된 값을 표준데이터와 비교하는 분석값 비교부; 및 분석값 비교부에 의해 비교된 결과에 따라 근육강화 훈련지침 값을 생성하는 지침값 생성부를 더 구비하며, 표시부는 지침값 생성부에 의해 생성된 근육강화 훈련지침 값에 기초하여 근육강화 훈련지침을 표시한다.

[0011] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 다채널 근육활성도 측정방법은, 근육활성도 측정장치 및 근육활성도 분석장치로 구성된 다채널 근육활성도 모니터링 시스템에 의한 다채널 근육활성도 측정방법에 있어서, 근육활성도 측정장치가 피검자의 복수의 신체부위에 대하여 각각 근적외선 분광법을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정하는 단계; 근육활성도 측정장치가 측정된 각각의 산소 포화도를 근육활성도 분석장치에 무선으로 전송하는 하는 단계; 근육활성도 분석장치가 근육활성도 측정장치로부터 수신되는 각각의 산소 포화도를 분석하는 단계; 및 근육활성도 분석장치가 분석된 각각의 산소 포화도를 실시간으로 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 전술한 다채널 근육활성도 측정방법은, 근육활성도 분석장치가 분석된 각각의 산소 포화도에 기초하여 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 생성하는 단계를 더 포함하며, 표시단계는 생성되는 분포 맵 및 깊이 맵을 표시할 수 있다.

[0013] 전술한 다채널 근육활성도 측정방법은, 근육활성도 분석장치가 피검자에 대응하는 표준데이터를 저장하는 단계; 분석된 각각의 산소 포화도를 표준데이터와 비교하는 단계; 및 비교된 결과에 따라 근육강화 훈련지침 값을 생성하는 단계를 더 포함하며, 표시단계는 근육강화 훈련지침 값에 대응하는 근육강화 훈련지침을 표시할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 피검자가 활동적인 운동 중에도 피검자의 근육을 실시간으로 측정하여 최적의 훈련방향을 제시할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 따르면, 근적외선 분광법(NIRS: Near-Infrared Spectroscopy)을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정하고, 피검자의 다양한 신체부위에 대한 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 생성함으로써, 최적의 훈련방향을 제시하기 위한 정확한 분석자료를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다채널 근육활성도 모니터링 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 나타낸 근육활성도 측정장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 도 1에 나타낸 근육활성도 측정장치의 형상의 예를 나타낸 도면으로서, (a)는 밴드 형상의 예를 나타내며, (b)는 벨트 형상의 예를 나타낸 도면이다.

도 4는 도 1에 나타낸 근육활성도 분석장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는 근육활성도 측정장치에 의해 측정된 산소 포화도의 예를 나타낸 도면이다.

도 6은 3차원의 분포 맵의 예를 나타낸 도면이다.

도 7은 3차원의 깊이 맵의 예를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 다채널 근육활성도 모니터링 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 다채널 근육활성도 모니터링 시스템 및 그 모니터링 방법을 상세하게 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다채널 근육활성도 모니터링 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 다채널 근육활성도 모니터링 시스템(100)은 근육활성도 측정장치(200) 및 근육활성도 분석장치(300)를 포함한다. 여기서, 근육활성도 측정장치(200)와 근육활성도 분석장치(300)는 각각 블루투스(Bluetooth)와 같은 근거리 무선통신기기를 포함하며, 상호간에 근거리 무선통신을 수행한다.

[0020] 도 2는 도 1에 나타낸 근육활성도 측정장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0021] 도 2를 참조하면, 근육활성도 측정장치(200)는 근육활성도 측정부(210) 및 제1무선 통신부(220)를 포함할 수 있다. 이때, 근육활성도 측정장치(200)는 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이 밴드 형상으로 이루어지거나, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이 벨트 형상으로 이루어질 수 있다. 그러나, 도 3에 도시된 근육활성도 측정장치(200)의 형상은 피검자의 활동 중에도 편리하게 산소 포화도를 측정할 수 있는 형상을 예시한 것으로서, 도시된 형상에 한정되는 것은 아니며 패치와 같은 다양한 형태로 변형될 수 있음은 물론이다.

[0022] 근육활성도 측정부(210)는 피검자의 복수의 신체부위에 대하여 각각 근적외선 분광법을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정한다. 즉, 근육활성도 측정부(210)는 복수의 근적외선 분광센서로 구현되며, 밴드, 벨트, 패치 등의 형태로 측정하고자 하는 피검자의 신체부위에 밀착된다.

[0023] 여기서, 근적외선 분광법은 산화헤모글로빈(HbO2)과 환원헤모글로빈(HbR)이 근적외선 파장에 따라 흡광계수가 다르다는 점을 활용하여 비침습적으로 산소 포화도를 측정할 수 있는 방법으로서, 주로 맥박을 측정하는 용도로 많이 사용되고 있으나 최근에는 뇌 인터페이스 연구에서 대뇌 활성화에 따른 뇌세포 산소량을 측정하는데 활용되기도 한다.

[0024] 뇌의 활동을 관장하는 뉴런뿐만 아니라 인체 내 근육들은 활성화되기 위해서 에너지원인 산소를 필요로 한다. 따라서 산소 포화도를 측정하면 근육의 어느 영역이 산소를 소모하였는지를 확인할 수 있으며, 그에 따라 어느 영역이 활성화가 되었는지를 알 수 있다.

[0025] 본 발명의 실시예에 따른 근육활성도 측정부(210)는 근적외선 분광법을 이용하여 복수의 신체부위에 대한 산소 포화도를 측정함으로써, 각각의 신체부위 중 어느 부위가 활성화되고 어느 부위가 비활성화 되었는지에 대한 분석자료를 제공한다.

[0026] 제1무선 통신부(220)는 각각의 근육활성도 측정부(210)에 의해 측정된 값을 무선으로 송출한다. 즉, 제1무선 통신부(220)는 각각의 근육활성도 측정부(210)에 의해 측정되는 산소 포화도를 무선으로 실시간으로 근육활성도 분석장치(300)에 전송한다.

[0027] 도 4는 도 1에 나타낸 근육활성도 분석장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 여기서, 근육활성도 분석장치(300)는 스마트 폰, 테블릿 등과 같은 이동통신단말기로 구현되거나, 컴퓨터, 노트북 등으로 구현될 수 있다.

[0028] 도 4를 참조하면, 근육활성도 분석장치(300)는 제2무선 통신부(310), 노이즈 제거부(320), 분석부(330), 맵 생

성부(340), 표시부(350), 표준데이터 저장부(360), 분석값 비교부(370) 및 지침값 생성부(380)를 포함한다.

[0029] 제2 무선통신부(310)는 제1 무선통신부(220)에 의해 송출되는 값을 수신한다. 즉, 제2 무선통신부(310)는 제1 무선통신부(220)와 동일한 무선통신기기로 이루어지며, 제1 무선통신부(220)와 동일한 주파수로 무선 통신하여 제1 무선통신부(220)가 전송한 피검자의 각각의 신체부위에 대한 산소 포화도의 측정 값을 수신한다.

[0030] 노이즈 제거부(320)는 제2 무선통신부(320)를 통해 수신한 산소 포화도의 측정 값들로부터 노이즈를 제거한다.

[0031] 근육활성도 측정부(210)가 각각의 신체부위의 근육활성도를 측정할 때 산란되어 들어온 빛은 그 신호가 굉장히 작기 때문에, 정확한 측정을 위해서는 미가공 데이터를 호흡, 심장박동 등의 생리신호들로부터 분리시킬 필요가 있다. 이를 위해, 노이즈 제거부(320)는 적응필터, 칼만필터 등의 데이터처리 알고리즘들을 적용하여 각각의 산소 포화도들의 값으로부터 노이즈를 제거한다.

[0032] 분석부(330)는 각각의 근육활성도 측정부(210)에 의해 측정되는 값을 분석한다. 이때, 분석부(330)는 근육활성도 측정부(210)에 의해 측정되는 각각의 산소 포화도를 그 값의 크기에 따라 분류할 수 있다. 또한, 분석부(330)는 노이즈 제거부(320)에 의해 노이즈가 제거된 각각의 신체부위의 산소 포화도에 기초하여 해당 신체부위에 대한 훈련 정도를 분석할 수도 있다.

[0033] 도 5는 근육활성도 측정장치에 의해 측정되어 노이즈가 제거된 산소 포화도의 예를 나타낸 도면으로서, 복수의 근적외선 분광센서를 허벅지 대퇴부에 부착한 뒤에 운동 시에 발생하는 HbO2, HbR의 변화를 측정한 것이다.

[0034] 도 5를 참조하면, 근육이 활성화되고 피로도가 축적되는 정도에 따라 그 산소 포화도는 다르게 측정됨을 알 수 있다. 또한, 동일한 신체부위에 대하여 다양한 피검자의 산소 포화도를 측정한 결과, 피검자의 연령, 근육량, 운동시간 등에 따라 측정되는 산소 포화도는 모두 상이한 것으로 측정되었다. 분석부(330)는 피검자에 대한 산소 포화도를 분석함으로써, 해당 신체부위에 대한 훈련의 정도를 분석할 수 있다. 여기서, 훈련의 정도는 기준 데이터에 접근하기 위해 해당 신체부위를 강화하여야 할 정도를 말한다. 예를 들어, 특정 A부위를 사용하여 운동을 할 경우에 기준 데이터가 1시간 운동하였을 때에 피로도 100%가 되는 것이라고 가정하면, 피검자가 해당 특정 A부위를 사용하여 피로도 100%가 되는 시간이 40분일 경우, 분석부(330)는 피검자의 특정 A부위의 훈련의 정도를 30% 강화하도록 분석할 수 있다. 그러나 분석부(330)가 훈련의 정도를 분석하는 방법은 그 예를 기재한 것일 뿐이며, 다양한 분석방법이 이용될 수 있다.

[0035] 맵 생성부(340)는 근육활성도 측정부(210)에 의해 측정된 산소 포화도에 기초하여 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 생성한다. 이때, 맵 생성부(340)는 근육활성도 측정부(210)에 의해 측정되고, 노이즈 제거부(320)에 의해 노이즈가 제거된 산소 포화도를 도 6에 도시한 바와 같이 대응하는 근적외선 분광센서의 분포위치에 따라 3차원의 분포 맵을 생성하거나, 도 7에 도시한 바와 같이 해당 근적외선 분광센서가 측정한 신체부위의 깊이에 따라 3차원의 깊이 맵을 생성한다.

[0036] 이를 통해, 분석부(330)는 피검자의 각각의 신체부위에 대한 훈련의 정도를 분석할 수 있을 뿐만 아니라 각각의 신체부위의 깊이의 정도에 따른 피로도에 기초하여 훈련의 정도를 세밀하게 분석할 수도 있다.

[0037] 표시부(350)는 분석부(330)에 의해 분석된 값을 실시간으로 표시한다. 즉, 표시부(350)는 분석부(330)에 의해 분석된 각각의 신체부위에 대한 훈련의 정도를 표시할 수 있다.

[0038] 또한, 표시부(350)는 맵 생성부(340)에 의해 생성된 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 함께 표시할 수 있다. 이때, 표시부(350)는 맵 생성부(340)에 의해 생성되는 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 각각의 산소 포화도의 정도에 따라 관리자가 쉽게 구분할 수 있도록 서로 다른 색상으로 표시하거나 그에 대응하는 수치를 함께 표시할 수도 있다.

[0039] 표준데이터 저장부(360)는 피검자에 대응하는 표준데이터를 저장한다. 이때, 표준데이터 저장부(360)는 피검자에 대응하는 성별, 연령, 운동종목 등에 따라 각각의 신체부위에 대응하는 기준 산소 포화도를 표준데이터로 저장할 수 있다. 예를 들어, 피검자가 20대의 남성 육상 단거리선수인 경우, 표준데이터 저장부(360)는 특정 20대 남성 육상 단거리선수의 대퇴부의 시간의 경과에 따른 산소 포화도의 변이데이터, 종아리의 시간의 경과에 따른 산소 포화도의 변이데이터 등을 표준데이터로 저장할 수 있다.

[0040] 분석값 비교부(370)는 분석부(330)에 의해 분석된 값을 표준데이터와 비교한다. 즉, 분석값 비교부(370)는 피검자로부터 측정되어 분석부(330)에 의해 분석된 산소 포화도를 표준데이터 저장부(360)에 저장된 산소 포화도와 비교한다.

[0041] 지침값 생성부(380)는 분석값 비교부(370)에 의해 비교된 결과에 따라 근육강화 훈련지침 값을 생성한다. 예를 들어, 지침값 생성부(380)는 분석부(330)에 의해 분석된 값이 표준데이터 저장부(360)에 저장된 표준데이터에 비하여 어느 정도인지에 따라 그에 대응하는 수치를 근육강화 훈련지침 값으로 생성할 수 있다.

[0042] 이 경우, 표시부(350)는 지침값 생성부(380)에 의해 생성된 근육강화 훈련지침 값에 기초하여 근육강화 훈련지침을 표시한다. 즉, 표시부(350)는 산소 포화도의 정도에 따라 근육강화 훈련지침을 복수의 단계로 분류하여 저장하며, 지침값 생성부(380)에 의해 생성된 근육강화 훈련지침 값에 따라 그에 대응하는 근육강화 훈련지침을 추출하여 표시할 수 있다.

[0043] 이에 따라 피검자는 각각의 신체부위에 대응하여 적절한 훈련지침을 실시간으로 확인하면서 최적의 근육강화 훈련을 실행할 수 있게 된다.

[0044] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 다채널 근육활성도 모니터링 방법을 나타낸 흐름도이다. 본 발명의 실시예에 따른 다채널 근육활성도 모니터링 방법은 근육활성도 측정장치(200) 및 근육활성도 분석장치(300))를 포함하는 다채널 근육활성도 모니터링 시스템(100)에 의해 수행될 수 있다.

[0045] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 근육활성도 분석장치(300)는 피검자에 대응하는 표준데이터를 저장한다(S110). 이때, 근육활성도 분석장치(300)는 피검자에 대응하는 성별, 연령, 운동종목 등에 따라 각각의 신체부위에 대응하는 기준 산소 포화도를 표준데이터로 저장할 수 있다. 예를 들어, 피검자가 20대의 남성 육상 단거리선수인 경우, 근육활성도 분석장치(300)는 특정 20대 남성 육상 단거리선수의 대퇴부의 시간의 경과에 따른 산소 포화도의 변이데이터, 종아리의 시간의 경과에 따른 산소 포화도의 변이데이터 등을 표준데이터로 저장할 수 있다.

[0046] 근육활성도 측정장치(200)는 피검자의 복수의 신체부위에 대하여 각각 근적외선 분광법을 이용하여 근육의 산소 포화도를 측정한다(S120). 즉, 근육활성도 측정장치(200)는 복수의 근적외선 분광센서를 구비하며, 밴드, 벨트, 패치 등의 형태로 측정하고자 하는 피검자의 신체부위에 복수의 근적외선 분광센서를 밀착시켜 대응하는 신체부위의 산소 포화도를 측정한다.

[0047] 근육활성도 측정장치(200)는 측정된 각각의 신체부위의 산소 포화도를 무선으로 근육활성도 분석장치(300)에 전송한다(S130).

[0048] 근육활성도 분석장치(300)는 근육활성도 측정장치(200)와 동일한 무선통신기기를 구비하며, 근육활성도 측정장치(200)와 동일한 주파수로 무선 통신하여 피검자의 각각의 신체부위에 대한 산소 포화도의 측정 값을 수신한다.

[0049] 근육활성도 분석장치(300)는 근육활성도 측정장치(200)로부터 수신한 산소 포화도의 측정 값들로부터 노이즈를 제거한다(S140).

[0050] 근육활성도 측정장치(200)가 각각의 신체부위의 근육활성도를 측정할 때 산란되어 들어온 빛은 그 신호가 굉장히 작기 때문에, 정확한 측정을 위해서는 미가공 데이터를 호흡, 심장박동 등의 생리신호들로부터 분리시킬 필요가 있다. 이를 위해, 근육활성도 분석장치(300)는 적응필터, 칼만필터 등의 데이터처리 알고리즘들을 적용하여 각각의 산소 포화도들의 값으로부터 노이즈를 제거한다.

[0051] 근육활성도 분석장치(300)는 노이즈가 제거된 각각의 신체부위의 산소 포화도를 분석하여 해당 신체부위에 대한 훈련 정도를 판단할 수 있다(S150).

[0052] 이때, 근육활성도 분석장치(300)는 근육활성도 측정장치(200)에 의해 측정된 산소 포화도에 기초하여 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 생성할 수 있다(S160). 이를 통해, 근육활성도 분석장치(300)는 피검자의 각각의 신체부위에 대한 훈련의 정도를 분석할 수 있을 뿐만 아니라 각각의 신체부위의 깊이의 정도에 따른 피로도에 기초하여 훈련의 정도를 세밀하게 분석할 수도 있다.

[0053] 근육활성도 분석장치(300)는 분석된 산소 포화도를 각각에 대응하는 표준데이터와 비교한다(S170). 즉, 근육활성도 분석장치(300)는 피검자로부터 측정되어 분석된 산소 포화도를 기 저장된 표준데이터의 대응하는 신체부위에 대한 산소 포화도와 비교한다.

[0054] 근육활성도 분석장치(300)는 비교된 결과에 따라 근육강화 훈련지침 값을 생성한다(S180). 예를 들어, 근육활성도 분석장치(300)는 분석된 값이 기 저장된 표준데이터에 비하여 어느 정도의 차이가 나는지에 따라 그에 대응하는 수치를 근육강화 훈련지침 값으로 생성할 수 있다.

[0055] 근육활성도 분석장치(300)는 생성된 근육강화 훈련지침 값에 기초하여 근육강화 훈련지침을 표시한다(S190).

즉, 근육활성도 분석장치(300)는 산소 포화도의 정도에 따라 근육강화 훈련지침을 복수의 단계로 분류하여 저장하며, 생성된 근육강화 훈련지침 값에 따라 그에 대응하는 근육강화 훈련지침을 추출하여 표시할 수 있다.

[0056] 또한, 근육활성도 분석장치(300)는 근육활성도 측정장치(200)에 의해 측정된 값에 기초하여 분석된 값을 실시간으로 표시할 수 있다. 즉, 근육활성도 분석장치(300)는 분석된 각각의 신체부위에 대한 훈련의 정도를 표시할 수 있다.

[0057] 또한, 근육활성도 분석장치(300)는 생성된 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 함께 표시할 수 있다. 이때, 근육활성도 분석장치(300)는 생성되는 3차원의 분포 맵 및 깊이 맵을 각각의 산소 포화도의 정도에 따라 관리자가 쉽게 구분할 수 있도록 서로 다른 색상으로 표시하거나 그에 대응하는 수치를 함께 표시할 수도 있다.

부호의 설명

[0058] 100: 다채널 근육활성도 모니터링 시스템

200: 근육활성도 측정장치 210: 근육활성도 측정부

220: 제1무선통신부 300: 근육활성도 분석장치

310: 제2무선통신부 320: 노이즈 제거부

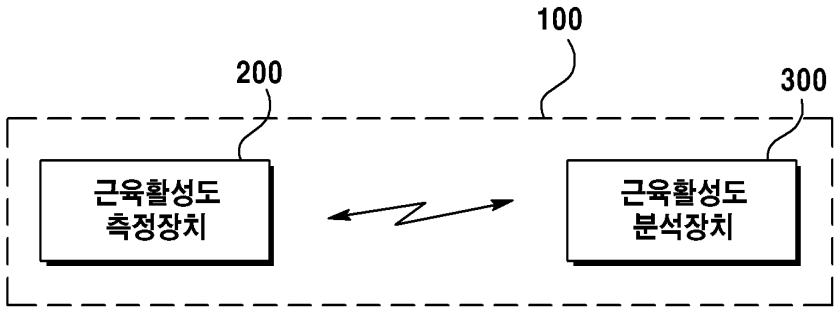
330: 분석부 340: 맵 생성부

350: 표시부 360: 표준데이터 저장부

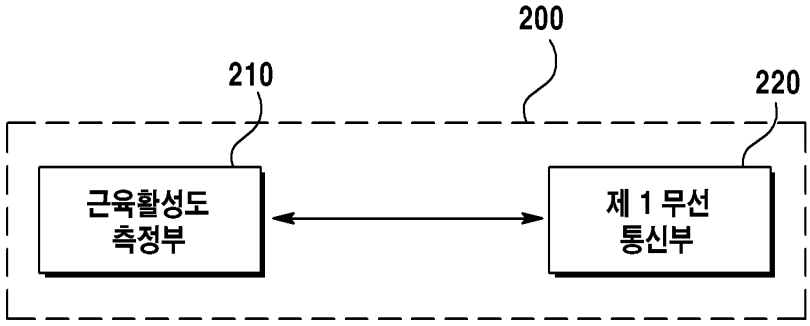
370: 분석값 비교부 380: 지침값 생성부

도면

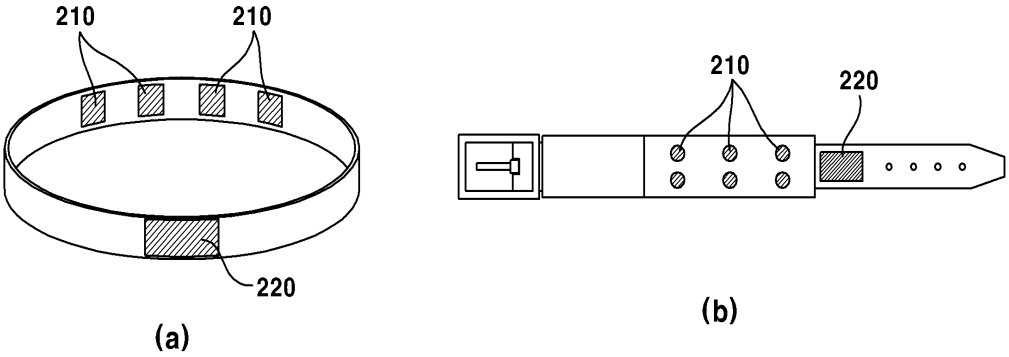
도면1



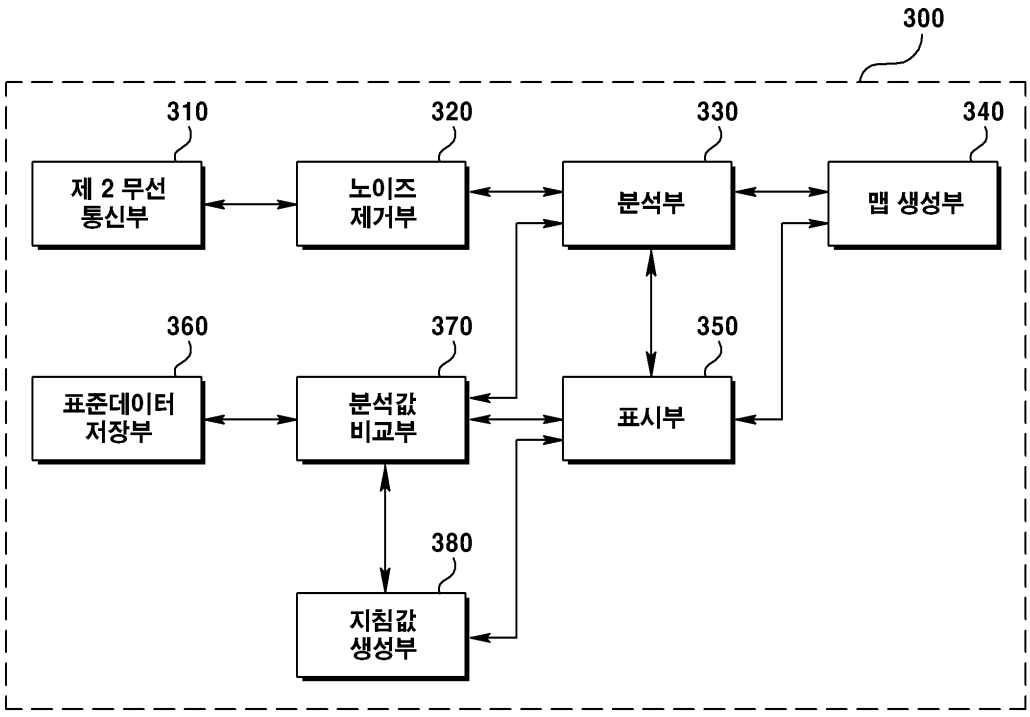
도면2



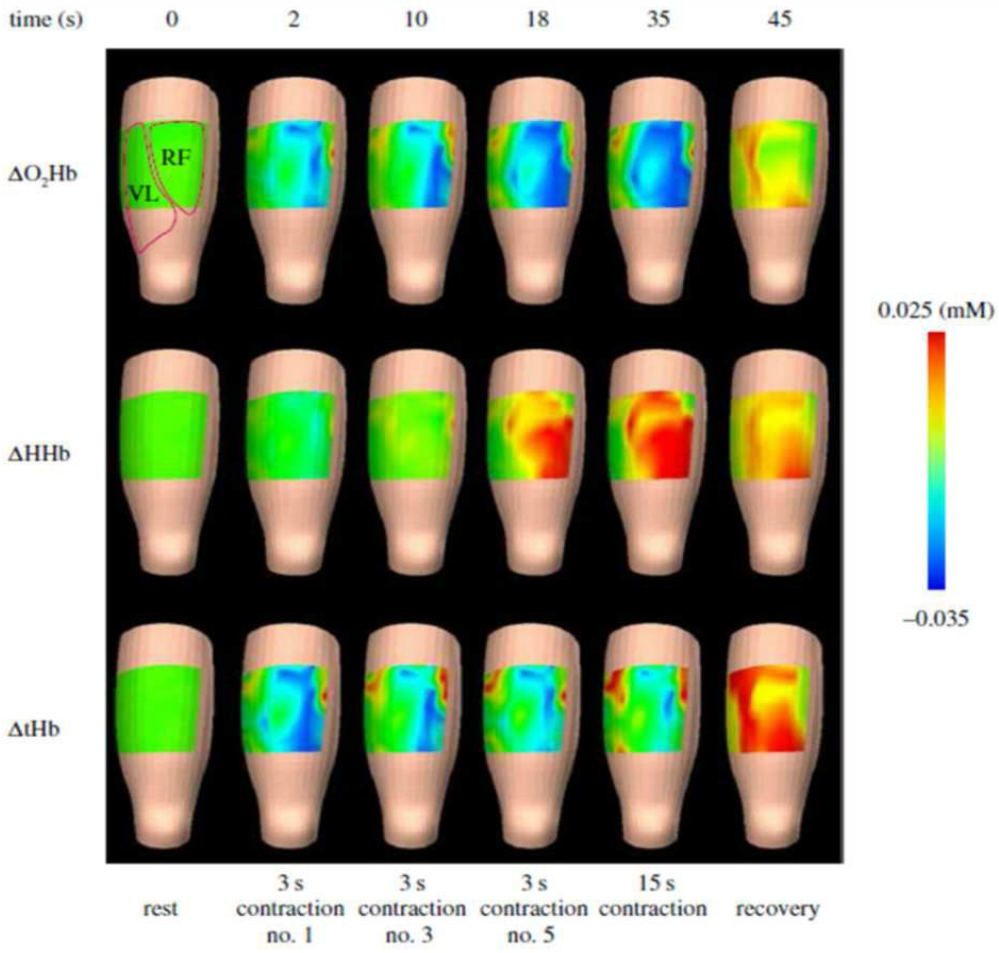
도면3


210
210
220
(a)
210
220
(b)

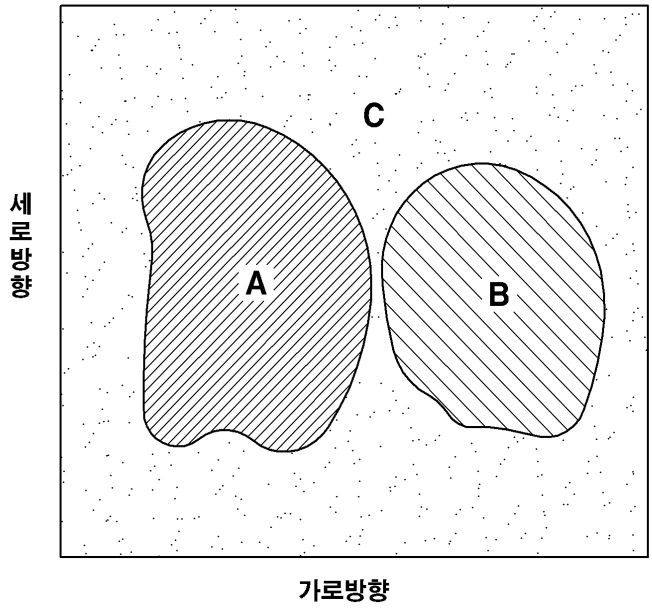
도면4


300
310
제 2 무선 통신부
320
노이즈 제거부
330
분석부
340
맵 생성부
360
표준데이터 저장부
370
분석값 비교부
350
표시부
380
지침값 생성부

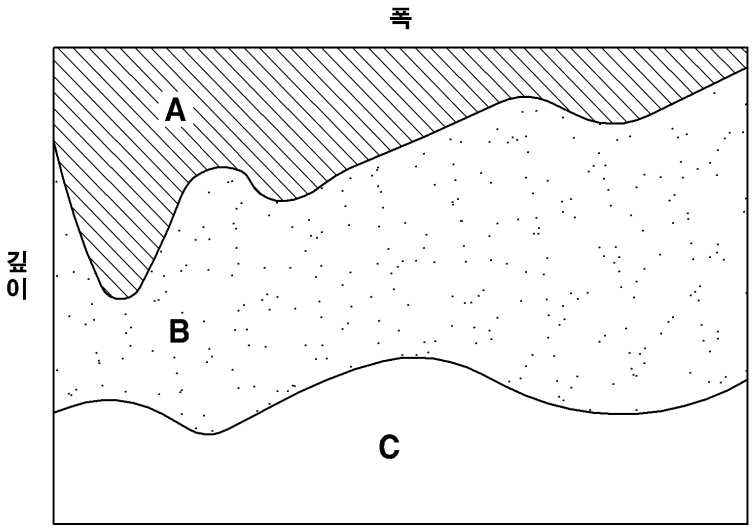
도면5


time (s)
0
2
10
18
35
45
ΔO2Hb
RF
VL
ΔHHb
ΔtHb
0.025 (mM)
–0.035
rest
3 s contraction no. 1
3 s contraction no. 3
3 s contraction no. 5
15 s contraction
recovery

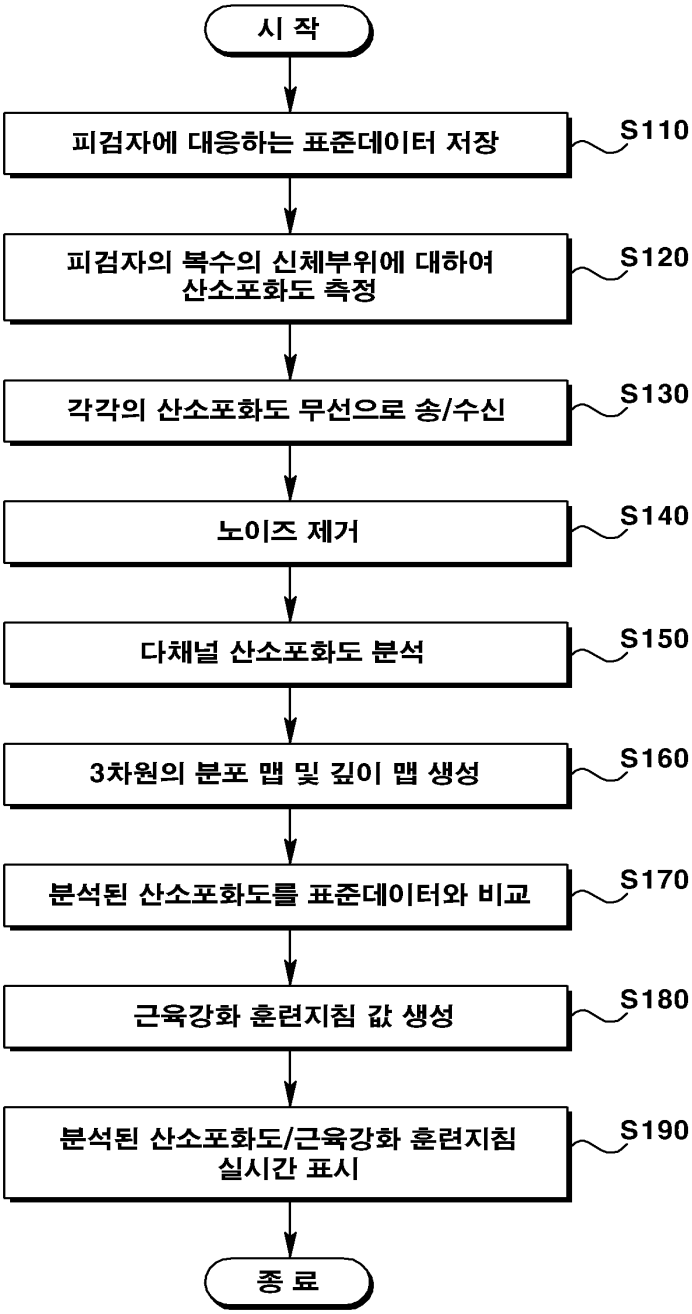
도면6


C
A
B
세로방향
가로방향

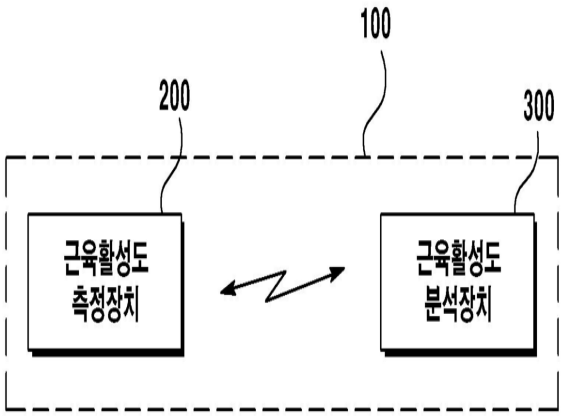
도면7



도면8


시 작
피검자에 대응하는 표준데이터 저장
S110
피검자의 복수의 신체부위에 대하여 산소포화도 측정
S120
각각의 산소포화도 무선으로 송/수신
S130
노이즈 제거
S140
다채널 산소포화도 분석
S150
3차원의 분포 맵 및 깊이 맵 생성
S160
분석된 산소포화도를 표준데이터와 비교
S170
근육강화 훈련지침 값 생성
S180
분석된 산소포화도/근육강화 훈련지침 실시간 표시
S190
종 료

专利名称(译)	多通道肌肉活动监测系统及其监测方法		
公开(公告)号	KR1020180068609A	公开(公告)日	2018-06-22
申请号	KR1020160170474	申请日	2016-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	电子部品研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子技术研究所		
当前申请(专利权)人(译)	韩国电子技术研究所		
[标]发明人	CHANG MIN HYUK 장민혁 CHIJUNG KIM 김치중		
发明人	장민혁 김치중		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/1455 A61B5/0075 A61B5/0022 A61B5/7235 A61B5/7271		
代理人(译)	정종옥 天雄的		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种多通道肌肉活动监测系统及其监测方法。根据本发明的多通道肌肉活动监测系统包括多个肌肉活动测量部分，用于使用近红外光谱法测量对象的多个身体部位的肌肉的氧饱和度，以及第一无线通信单元，用于无线传输由第一无线通信单元测量的肌肉活动的值;第二无线通信单元，用于接收由第一无线通信单元发送的值;分析单元，用于分析由每个肌肉活动测量单元测量的值;以及显示单元，用于实时显示由分析单元分析的值和肌肉活动分析仪器。