(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0012551
(43) 공개일자 2022년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 71/06 (2006.01) *A61B 5/00* (2021.01)
A61B 5/369 (2021.01) *A63B 24/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A63B 71/0622 (2013.01)
A61B 5/369 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2020-0091451
(22) 출원일자 2020년07월23일
심사청구일자 2020년07월23일

전체 청구항 수 : 총 16 항

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교 산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
구정훈
대구광역시 수성구 동대구로 250 태왕유성하이빌 아파트
(74) 대리인
김건우

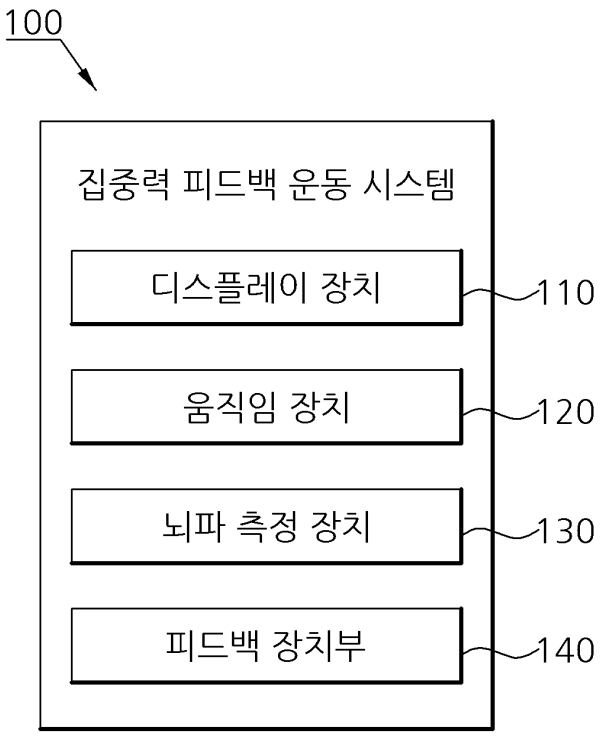
(54) 발명의 명칭 **가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법**

(57) 요 약

본 발명은 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템으로서, 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



현실이나 비디오 게임을 제공하는 디스플레이 장치; 상기 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘을 적절히 조작함에 따라 P300 파형이 유발될 수 있도록 하는 움직임 장치; 환자의 머리에 착용되며, 상기 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 뇌파 측정 장치; 및 상기 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 피드백 장치를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 특징에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법은, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법으로서, (1) 디스플레이 장치가 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 단계; (2) 움직임 장치가 상기 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따른 움직임에 따라 아이콘이 적용되면서 P300을 유발하도록 작동되는 단계; (3) 뇌파 측정 장치가 환자의 머리에 착용되며, 상기 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 단계; 및 (4) 피드백 장치가 상기 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법에 따르면, 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 디스플레이 장치와, 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘으로 적용되는 움직임 장치와, 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 뇌파 측정 장치와, 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 피드백 장치를 포함하여 구성함으로써, 재활 운동 중인 환자의 집중 정도를 정량적으로 측정하여 판단하고, 이러한 환자의 집중 정도에 기초하여 집중도 피드백을 제공하여 재활 운동 중인 환자의 집중도가 꾸준히 유지될 수 있도록 할 수 있다.

또한, 본 발명의 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법에 따르면, 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 측정된 집중도가 낮아질 경우 운동게임이나 가상현실을 통해 피드백 함으로써, 환자들이 운동 재활을 하는 동안 꾸준한 집중도를 유지함에 따른 재활 운동 효과가 더욱 극대화되고, 그에 다른 집중도가 향상된 상태에서 재활 운동을 함에 따른 재활 치료에 소요되는 시간 단축이 가능하도록 할 수 있다.

(52) CPC특허분류
A61B 5/486 (2021.01)
A63B 24/0003 (2013.01)
A63B 2071/0638 (2013.01)
A63B 2071/0666 (2013.01)
A63B 2220/803 (2013.01)
A63B 2230/105 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711111557
과제번호 2017R1A2B4011920
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 중견연구(총연구비1.5억초과~3억이하)
연구과제명 뇌졸중환자의 효과적인 거울신경시스템 활성의 극대화를 위한 BCI기술과 게임기술을 결합한 가상현실 재활 시스템 개발 및 임상적 유용성 연구
기 여 율 1/1
과제수행기관명 계명대학교
연구기간 2020.03.01 ~ 2021.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템(100)으로서,

환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 디스플레이 장치(110);

상기 디스플레이 장치(110)를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘을 적절히 조작함에 따라 P300 파형이 유발될 수 있도록 하는 움직임 장치(120);

환자의 머리에 착용되며, 상기 움직임 장치(120)를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치(110)의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 뇌파 측정 장치(130); 및

상기 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 피드백 장치(140)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 디스플레이 장치(110)는,

재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 재활 게임을 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 디스플레이 장치(110)는,

재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 가상현실(VR)을 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성되는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 움직임 장치(120)는,

환자의 팔꿈치 관절 부위에 착용되어, 상기 디스플레이 장치(110)를 통해 실행되는 재활 게임을 수행하는 팔꿈치 움직임을 측정하기 위한 모션 측정부(121); 및

상기 모션 측정부(121)의 팔꿈치 관절 부위의 움직임을 상기 디스플레이 장치(110)의 재활 게임의 커서 또는 캐릭터의 아이콘에 적용하는 움직임 변환부(122)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 뇌파 측정 장치(130)는,

환자의 뇌파를 실시간으로 획득하는 뇌파 획득부(131);

상기 뇌파 획득부(131)에서 획득되는 뇌파를 분석하는 뇌파 분석부(132); 및

상기 뇌파 분석부(132)를 통해 분석된 뇌파 중 P300을 카운트 하는 뇌파 검출부(133)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 뇌파 측정 장치(130)는,

상기 움직임 장치(120)를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치(110)의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 재활 게임 속 변화 이벤트에 대한 환자의 집중 시에 발생하는 뇌파 P300을 측정하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 피드백 장치(140)는,

상기 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수 및 P300의 크기, 지연시간(latency) 등의 다양한 파라미터에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하되, 집중도는 반복 수행되는 가상현실이나 비디오 게임에서 반복 수행하여 전체 바뀐 이벤트가 발생한 구간에서의 자극 개수에 대한 P300이 검출된 횟수로 구하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 피드백 장치(140)는,

상기 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안에 측정된 집중도가 미리 설정된 이하로 낮아질 경우, 상기 디스플레이 장치(110)의 운동 게임이나 가상현실을 통하여 변화 이벤트를 자극으로 피드백 하여 환자의 집중도가 유지될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템.

청구항 9

가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템(100)의 이용 방법으로서,

(1) 디스플레이 장치(110)가 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 단계;

(2) 움직임 장치(120)가 상기 디스플레이 장치(110)를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따른 움직임에 따라 아이콘이 적용되면서 P300을 유발하도록 작동되는 단계;

(3) 뇌파 측정 장치(130)가 환자의 머리에 착용되며, 상기 움직임 장치(120)를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치(110)의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 단계; 및

(4) 피드백 장치(140)가 상기 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 디스플레이 장치(110)는,

재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 재활 게임을 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 디스플레이 장치(110)는,

재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 가상현실(VR)을 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성되는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 움직임 장치(120)는,

환자의 팔꿈치 관절 부위에 착용되어, 상기 디스플레이 장치(110)를 통해 실행되는 재활 게임을 수행하는 팔꿈치 움직임을 측정하기 위한 모션 측정부(121); 및

상기 모션 측정부(121)의 팔꿈치 관절 부위의 움직임을 상기 디스플레이 장치(110)의 재활 게임의 커서 또는 캐릭터의 아이콘에 적용하는 움직임 변환부(122)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법.

청구항 13

제9항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 뇌파 측정 장치(130)는,

환자의 뇌파를 실시간으로 획득하는 뇌파 획득부(131);

상기 뇌파 획득부(131)에서 획득되는 뇌파를 분석하는 뇌파 분석부(132); 및

상기 뇌파 분석부(132)를 통해 분석된 뇌파 중 P300을 카운트 하는 뇌파 검출부(133)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 뇌파 측정 장치(130)는,

상기 움직임 장치(120)를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치(110)의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 재활 게임 속 변화 이벤트에 대한 환자의 집중 시에 발생하는 뇌파 P300을 측정하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 피드백 장치(140)는,

상기 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수 및 P300파형의 크기, 지연시간(latency) 등의 파라미터에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하되, 집중도는 반복 수행되는 가상현실이나 비디오 게임에서 반복 수행하여 전체 바뀐 이벤트가 발생한 구간에서의 자극 개수에 대한 P300이 검출된 횟수로 구하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 피드백 장치(140)는,

상기 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안에 측정된 집중도가 미리 설정된 이하로 낮아질 경우, 상기 디스플레이 장치(110)의 운동 게임이나 가상현실을 통하여 변화 이벤트를 자극으로 피드백 하여 환자의 집중도가 유지될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 뇌졸중이라는 질병은 대개 편마비를 동반하는 질병으로, 뇌로 공급되는 혈액이 혈관의 막힘 등으로 인하여 전달되지 못해 발생한다. 뇌졸중으로 인한 편마비 환자는 운동 기능장애, 인지 및 지각장애, 감각장애, 언어장애 등의 많은 장애를 동반하기 마련인데, 장애로 인해 식사, 착탈의 등의 일상생활 동작의 제한이 발생하고, 발병 후 약 66%에서 신체기능 장애, 약 75%에서 일상생활의 장애를 갖는다.

[0004] 이러한 편마비 환자들의 재활을 돕기 위하여 여러 가지 재활 치료방법으로 물리치료, 약물치료, 전기 자극이 있다. 특히, 물리치료를 이용한 재활 훈련에 있어서, 환자의 의지에 의해 능동적으로 치료를 하는 경우가 재활 훈련의 효과가 높은 것으로 보고되고 있으나, 근육 마비로 인해 동작에 제한이 있는 환자들에게 이러한 재활 훈련은 물리치료사에 의하여 수동적으로 이루어질 수밖에 없는 한계가 있다. 또한, 전기 자극의 치료 방법은, 마비환자의 운동기능 회복 및 마비환자의 보행능력을 향상하기 위해 여러 가지 전기자극기가 개발되고 있으며, 이러한 기능적 전기자극기는 마비된 근육에 적절한 강도의 전기 자극을 가하여 주어진 기능을 수행하도록 할 수 있다.

[0006] 한편, 운동 재활의 적극적인 참여는 재활의 효과에 직접적인 영향을 미치고, 이를 증대시키기 위하여 가상현실이나 비디오 게임을 통하여 참여도를 높이는 방법이 제안되고 있다. 또한, 치료사들이 옆에서 집중을 격려함으로써, 환자들의 재활 운동에 집중할 수 있도록 하고 있다. 이와 같이, 재활 운동에 대한 집중도가 중요하여 이를 개선하기 위한 많은 노력들이 있어 왔고, 뇌파를 통한 집중력 측정의 방법도 여러 파라미터를 도출하는 등의 시도가 있어 왔지만, 아직 충분하지 않은 실정이다. 이러한 파라다임으로 집중력을 평가하는 것은 환자의 집중력을 정확히 측정하여 반영하는 것이 아니기 때문에 한계가 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 디스플레이 장치와, 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실

행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘으로 적용되는 움직임 장치와, 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 뇌파 측정 장치와, 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 피드백 장치를 포함하여 구성함으로써, 재활 운동 중인 환자의 집중 정도를 정량적으로 측정하여 판단하고, 이러한 환자의 집중 정도에 기초하여 집중도 피드백을 제공하여 재활 운동 중인 환자의 집중도가 꾸준히 유지될 수 있도록 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은, 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 측정된 집중도가 낮아질 경우 운동게임이나 가상현실을 통해 피드백 함으로써, 환자들이 운동 재활을 하는 동안 꾸준한 집중도를 유지함에 따른 재활 운동 효과가 더욱 극대화되고, 그에 다른 집중도가 향상된 상태에서 재활 운동을 함에 따른 재활 치료에 소요되는 시간 단축이 가능하도록 하는, 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템은,

[0011] 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템으로서,

[0012] 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 디스플레이 장치;

[0013] 상기 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘을 적절히 조작함에 따라 P300 파형이 유발될 수 있도록 하는 움직임 장치;

[0014] 환자의 머리에 착용되며, 상기 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 뇌파 측정 장치; 및

[0015] 상기 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 피드백 장치를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0017] 바람직하게는, 상기 디스플레이 장치는,

[0018] 재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 재활 게임을 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0020] 바람직하게는, 상기 디스플레이 장치는,

[0021] 재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 가상현실(VR)을 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성될 수 있다.

[0023] 바람직하게는, 상기 움직임 장치는,

[0024] 환자의 팔꿈치 관절 부위에 착용되어, 상기 디스플레이 장치를 통해 실행되는 재활 게임을 수행하는 팔꿈치 움직임을 측정하기 위한 모션 측정부; 및

[0025] 상기 모션 측정부의 팔꿈치 관절 부위의 움직임을 상기 디스플레이 장치의 재활 게임의 커서 또는 캐릭터의 아이콘에 적용하는 움직임 변환부를 포함하여 구성할 수 있다.

[0027] 바람직하게는, 상기 뇌파 측정 장치는,

[0028] 환자의 뇌파를 실시간으로 획득하는 뇌파 획득부;

[0029] 상기 뇌파 획득부에서 획득되는 뇌파를 분석하는 뇌파 분석부; 및

[0030] 상기 뇌파 분석부를 통해 분석된 뇌파 중 P300을 카운트 하는 뇌파 검출부를 포함하여 구성할 수 있다.

[0032] 더욱 바람직하게는, 상기 뇌파 측정 장치는,

[0033] 상기 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 재활 게임 속 변화 이벤트에 대한 환자의 집중 시에 발생하는 뇌파 P300을 측정할 수 있다.

[0035] 더욱 바람직하게는, 상기 피드백 장치는,

[0036] 상기 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수 및 P300파형의 크기, 지연시간(latency) 등의 파라미터에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하되, 집중도는 반복 수행되는 가상현실이나 비디오 게임에서 반복 수행하여 전체 바뀐 이벤트가 발생한 구간에서의 자극 개수에 대한 P300이 검출된 횟수로 구할 수 있다.

[0038] 더욱 더 바람직하게는, 상기 피드백 장치는,

[0039] 상기 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안에 측정된 집중도가 미리 설정된 이하로 낮아질 경우, 상기 디스플레이 장치의 운동 게임이나 가상현실을 통하여 변화 이벤트를 자극으로 피드백 하여 환자의 집중도가 유지될 수 있도록 할 수 있다.

[0041] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법은,

[0042] 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법으로서,

[0043] (1) 디스플레이 장치가 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 단계;

[0044] (2) 움직임 장치가 상기 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따른 움직임에 따라 아이콘이 적용되면서 P300을 유발하도록 작동되는 단계;

[0045] (3) 뇌파 측정 장치가 환자의 머리에 착용되며, 상기 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 단계; 및

[0046] (4) 피드백 장치가 상기 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0048] 바람직하게는, 상기 디스플레이 장치는,

[0049] 재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 재활 게임을 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0051] 바람직하게는, 상기 디스플레이 장치는,

[0052] 재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 가상현실(VR)을 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성될 수 있다.

[0054] 바람직하게는, 상기 움직임 장치는,

[0055] 환자의 팔꿈치 관절 부위에 착용되어, 상기 디스플레이 장치를 통해 실행되는 재활 게임을 수행하는 팔꿈치 움직임을 측정하기 위한 모션 측정부; 및

[0056] 상기 모션 측정부의 팔꿈치 관절 부위의 움직임을 상기 디스플레이 장치의 재활 게임의 커서 또는 캐릭터의 아이콘에 적용하는 움직임 변환부를 포함하여 구성할 수 있다.

[0058] 바람직하게는, 상기 뇌파 측정 장치는,

[0059] 환자의 뇌파를 실시간으로 획득하는 뇌파 획득부;

[0060] 상기 뇌파 획득부에서 획득되는 뇌파를 분석하는 뇌파 분석부; 및

[0061] 상기 뇌파 분석부를 통해 분석된 뇌파 중 P300을 카운트 하는 뇌파 검출부를 포함하여 구성할 수 있다.

[0063] 더욱 바람직하게는, 상기 뇌파 측정 장치는,

[0064] 상기 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 상기 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 재활 게임 속 변화 이벤트에 대한 환자의 집중 시에 발생하는 뇌파 P300을 측정할 수 있다.

[0066] 더욱 바람직하게는, 상기 피드백 장치는,

[0067] 상기 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수 및 P300파형의 크기, 지연시간(latency) 등의 파라미터에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하되, 집중도는 반복 수행되는 가상현실이나 비디오 게임에서 반복 수행하여 전체 바뀐 이벤트가 발생한 구간에서의 자극 개수에 대한 P300이 검출된 횟수로 구할 수 있다.

[0069] 더욱 더 바람직하게는, 상기 피드백 장치는,

[0070] 상기 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안에 측정된 집중도가 미리 설정된 이하로 낮아질 경우, 상기 디스플레이 장치의 운동 게임이나 가상현실을 통하여 변화 이벤트를 자극으로 피드백 하여 환자의 집중도가 유지될 수 있도록 할 수 있다.

발명의 효과

[0071] 본 발명에서 제안하고 있는 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법에 따르면, 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 디스플레이 장치와, 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘으로 적용되는 움직임 장치와, 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 뇌파 측정 장치와, 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 피드백 장치를 포함하여 구성함으로써, 재활 운동 중인 환자의 집중 정도를 정량적으로 측정하여 판단하고, 이러한 환자의 집중 정도에 기초하여 집중도 피드백을 제공하여 재활 운동 중인 환자의 집중도가 꾸준히 유지될 수 있도록 할 수 있다.

[0073] 또한, 본 발명의 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법에 따르면, 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 측정된 집중도가 낮아질 경우 운동게임이나 가상현실을 통해 피드백 함으로써, 환자들이 운동 재활을 하는 동안 꾸준한 집중도를 유지함에 따른 재활 운동 효과가 더욱 극대화되고, 그에 다른 집중도가 향상된 상태에서 재활 운동을 함에 따른 재활

치료에 소요되는 시간 단축이 가능하도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0074] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 디스플레이 장치의 적용 구성을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 움직임 장치의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 뇌파 측정 장치의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 재활 게임의 일례를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 팔꿈치 움직임의 구성을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법의 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0075] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[0077] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결' 되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결' 되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결' 되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함' 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0079] P300 뇌파는 소리나 사진 등 특정한 자극을 받은 후 0.3초 후의 반응으로, 자극에 대한 개인별 주의력, 인지력, 기억력을 반영하며, 주의력 등이 높을 시 P300 뇌파가 커지고 빨라진다. 이러한 P300은 보통 오드볼(oddball) 패러다임에서 측정할 수 있다. 여기서, 오드볼 패러다임은 시간적으로 제시되는 여러 자극들 중에 집중하는 특정 자극(target stimuli)이 나타나게 되면 그에 반응하여 사건유발전위에서 P300 뇌파가 나타나는 것을 의미한다. 예를 들면, non-target, non-target,...,target, non-target...등과 같이 자극 행렬에서 특정 자극(target stimuli)이 나타나게 되면 P300 파형이 나타나게 된다.

[0081] 본 발명에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템은, 위에 설명하고 있는 P300의 특성에 기초하여, 운동에 연동되어 움직이는 커서의 모양을 오드볼 패러다임과 유사하게 간헐적으로 target이 나타나게 함으로써, 커서에 집중하고 있는 피험자의 유발전위에서 P300을 유도할 수 있고, 피험자가 집중을 하고 있다면 P300을 명확하게 분류할 수 있게 되며, 이를 바탕으로 피험자의 집중력 점수를 도출해낼 수 있게 된다. 이하에서는 피험자의 P300을 유도하여 명확하게 분류하고, 피험자의 집중력을 도출하는 과정을 설명하기로 한다.

[0083] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 디스플레이 장치의 적용 구성을 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 움직임 장치의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 뇌파 측정 장치의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이다. 도 1 내지 도 4에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템(100)은, 디스플레이 장치(110), 움직임 장치(120), 뇌파 측정 장치(130), 및 피드백 장치(140)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0085] 디스플레이 장치(110)는, 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 표시장치의 구성이다. 이러한 디스플레이 장치(110)는 재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 재활 게임을 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0087] 또한, 디스플레이 장치(110)는 재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 가상현실(VR)을 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성될 수도 있다.

[0089] 움직임 장치(120)는, 디스플레이 장치(110)를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘을 적절히 조작함에 따라 P300 파형이 유발될 수 있도록 하는 구성이다. 이러한 움직임 장치(120)는 도 3에 도시된 바와 같이, 환자의 팔꿈치 관절 부위에 착용되어, 디스플레이 장치(110)를 통해 실행되는 재활 게임을 수행하는 팔꿈치 움직임을 측정하기 위한 모션 측정부(121)와, 모션 측정부(121)의 팔꿈치 관절 부위의 움직임을 디스플레이 장치(110)의 재활 게임의 커서 또는 캐릭터의 아이콘에 적용하는 움직임 변환부(122)를 포함하여 구성할 수 있다.

[0091] 또한, 움직임 장치(120)는 환자들이 재활을 수행하는 게임이나 가상현실에 무작위적인 간격으로 그 모양이나 색깔을 바꾸게 되는 피험자의 관절 운동에 따라 움직이는 게임 속의 아이콘(커서 또는 캐릭터)을 적용할 수 있다. 이러한 움직임 장치(120)는 환자의 관절 부위에 착용된 상태에서 게임이나 가상현실 속의 움직이는 게임 속의 아이콘 실행을 환자가 조작할 수 있도록 할 수 있다. 여기서, 움직임 장치(120)는 디스플레이 장치(110)에서 운동에 연동되어 움직이는 커서의 모양을 오드볼 패러다임과 유사하게 간헐적으로 target이 나타나게 제공되는 게임 속의 아이콘(커서 또는 캐릭터)에 집중하고 있는 환자의 유발전위에서 P300을 유도할 수 있게 된다. 이후 후술하게 될 뇌파 측정 장치(130)와 피드백 장치(140)를 통해 환자가 집중함에 따라 측정된 P300을 명확하게 분류할 수 있게 되고, 피험자의 집중력 점수를 도출해낼 수 있게 된다.

[0093] 뇌파 측정 장치(130)는, 환자의 머리에 착용되며, 움직임 장치(120)를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치(110)의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 구성이다. 이러한 뇌파 측정 장치(130)는 도 4에 도시된 바와 같이, 환자의 뇌파를 실시간으로 획득하는 뇌파 획득부(131)와, 뇌파 획득부(131)에서 획득되는 뇌파를 분석하는 뇌파 분석부(132)와, 뇌파 분석부(132)를 통해 분석된 뇌파 중 P300을 카운트 하는 뇌파 검출부(133)를 포함하여 구성할 수 있다.

[0095] 또한, 뇌파 측정 장치(130)는 움직임 장치(120)를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치(110)의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 재활 게임 속 변화 이벤트에 대한 환자의 집중 시에 발생하는 뇌파 P300을 측정할 수 있다. 즉, 뇌파 측정 장치(130)는 환자들이 재활을 수행하는 게임이나 가상현실에 무작위적인 간격으로 그 모양이나 색깔을 바꾸게 되는 피험자의 관절 운동에 따라 움직이는 게임 속의 아이콘(커서 또는 캐릭터)을 적용할 때, 게임에서의 커서 또는 캐릭터의 아이콘이 바뀔 때 환자에게서 발생하는 변화 이벤트에 대응한

환자의 뇌파 P300을 측정할 수 있다.

[0097] 피드백 장치(140)는, 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 구성이다. 이러한 피드백 장치(140)는 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수 및 P300파형의 크기, 지연시간(latency) 등의 파라미터에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하되, 집중도는 반복 수행되는 가상현실이나 비디오 게임에서 반복 수행하여 전체 바뀐 이벤트가 발생한 구간에서의 자극 개수에 대한 P300이 검출된 횟수로 구할 수 있다. 즉, 환자의 P300의 검출 횟수 이외에도 P300의 파형 크기, 및 지연시간 등의 파라미터도 사용할 수 있다.

[0099] 또한, 피드백 장치(140)는 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안에 측정된 집중도가 미리 설정된 이하로 낮아질 경우, 디스플레이 장치(110)의 운동 게임이나 가상현실을 통하여 변화 이벤트를 자극으로 피드백 하여 환자의 집중도가 유지될 수 있도록 할 수 있다.

[0101] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 재활 게임의 일례를 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 팔꿈치 움직임의 구성을 도시한 도면이다. 도 5 및 도 6에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템(100)에 적용되는 재활 게임의 예시 및 환자의 관절 움직임을 나타내고 있다. 즉, 도 5는 게임 속의 동그라미는 계속 앞으로 움직이고, 사용자의 팔꿈치의 움직임을 통하여 경계를 벗어나지 않도록 요구하는 재활 게임으로, 동그라미의 색깔이 간헐적으로 바뀌게 되고, 사용자가 집중하고 있다면 P300 파형이 발생된다. 이와 같이, 화면의 좌측에서 우측으로 가는 동안 n번의 P300이 발생되어야 하고, 실제 관측된 P300의 수와의 비를 계산하여 일정 시간 동안의 집중도를 계산할 수 있다. 본 일례에서는 2번의 이벤트가 발생했고, 만약 한 번의 이벤트에 대해서 P300이 검출되었다면 그 구간에서의 집중도는 50%로 할 수 있다.

[0103] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템의 이용 방법은, 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 단계(S110), 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘으로 적용되는 단계(S120), 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 단계(S130), 및 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 단계(S140)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0105] 단계 S110에서는, 디스플레이 장치(110)가 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공한다. 이러한 단계 S110에서의 디스플레이 장치(110)는 재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 재활 게임을 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0107] 또한, 디스플레이 장치(110)는 재활 운동을 하는 동안의 환자가 집중할 수 있도록 환자가 대응하여 실행하는 가상현실(VR)을 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성될 수도 있다.

[0109] 단계 S120에서는, 움직임 장치(120)가 디스플레이 장치(110)를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따른 움직임에 따라 아이콘이 적용되면서 P300을 유발하도록 작동된다. 이러한 단계 S120에서의 움직임 장치(120)는 도 3에 도시된 바와 같이, 환자의 팔꿈치 관절 부위에 착용되어, 디스플레이 장

치(110)를 통해 실행되는 재활 게임을 수행하는 팔꿈치 움직임을 측정하기 위한 모션 측정부(121)와, 모션 측정부(121)의 팔꿈치 관절 부위의 움직임을 디스플레이 장치(110)의 재활 게임의 커서 또는 캐릭터의 아이콘에 적용하는 움직임 변환부(122)를 포함하여 구성할 수 있다.

[0111] 또한, 움직임 장치(120)는 환자들이 재활을 수행하는 게임이나 가상현실에 무작위적인 간격으로 그 모양이나 색깔을 바꾸게 되는 피험자의 관절 운동에 따라 움직이는 게임 속의 아이콘(커서 또는 캐릭터)을 적용할 수 있다. 이러한 움직임 장치(120)는 환자의 관절 부위에 착용된 상태에서 게임이나 가상현실 속의 움직이는 게임 속의 아이콘 실행을 환자가 조작할 수 있도록 할 수 있다.

[0113] 단계 S130에서는, 뇌파 측정 장치(130)가 환자의 머리에 착용되며, 움직임 장치(120)를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치(110)의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정한다. 이러한 단계 S130에서의 뇌파 측정 장치(130)는 도 4에 도시된 바와 같이, 환자의 뇌파를 실시간으로 획득하는 뇌파 획득부(131)와, 뇌파 획득부(131)에서 획득되는 뇌파를 분석하는 뇌파 분석부(132)와, 뇌파 분석부(132)를 통해 분석된 뇌파 중 P300을 카운트 하는 뇌파 검출부(133)를 포함하여 구성할 수 있다.

[0115] 또한, 뇌파 측정 장치(130)는 움직임 장치(120)를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치(110)의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 재활 게임 속 변화 이벤트에 대한 환자의 집중 시에 발생하는 뇌파 P300을 측정할 수 있다. 즉, 환자들이 재활을 수행하는 게임이나 가상현실에서 무작위적인 간격으로 그 모양이나 색깔을 바꾸게 되는 피험자의 관절 운동에 따라 움직이는 게임 속의 아이콘(커서 또는 캐릭터)을 적용할 때, 게임에서의 커서 또는 캐릭터의 아이콘이 바뀔 때 환자에게서 발생하는 변화 이벤트에 대응한 환자의 뇌파 P300을 측정하게 된다.

[0117] 단계 S140에서는, 피드백 장치(140)가 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공한다. 이러한 단계 S140에서의 피드백 장치(140)는 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수 및 P300파형의 크기, 지연시간(latency) 등의 파라미터에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하되, 집중도는 반복 수행되는 가상현실이나 비디오 게임에서 반복 수행하여 전체 바뀐 이벤트가 발생한 구간에서의 자극 개수에 대한 P300이 검출된 횟수로 구할 수 있다.

[0119] 또한, 피드백 장치(140)는 뇌파 측정 장치(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안에 측정된 집중도가 미리 설정된 이하로 낮아질 경우, 디스플레이 장치(110)의 운동 게임이나 가상현실을 통하여 변화 이벤트를 자극으로 피드백 하여 환자의 집중도가 유지될 수 있도록 할 수 있다.

[0121] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 가상현실 또는 비디오 게임 기반의 운동 재활 중 뇌파를 통한 집중력 측정을 이용한 집중력 피드백 운동 시스템 및 그 이용 방법은, 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 디스플레이 장치와, 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘으로 적용되는 움직임 장치와, 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 뇌파 측정 장치와, 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 피드백 장치를 포함하여 구성함으로써, 재활 운동 중인 환자의 집중 정도를 정량적으로 측정하여 판단하고, 이러한 환자의 집중 정도에 기초하여 집중도 피드백을 제공하여 재활 운동 중인 환자의 집중도가 꾸준히 유지될 수 있도록 할 수 있으며, 특히, 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 측정된 집중도가 낮아질 경우 운동게임이나 가상현실을 통해 피드백 함으로써, 환자들이 운동 재활을 하는 동안 꾸준한 집중도를 유지함에 따른 재활 운동 효과가 더욱 극대화되고, 그에 다른 집중도가 향상된 상태에서 재활 운동을 함에 따른 재활 치료에 소요되는 시간 단축이 가능하도록 할 수 있게 된

다.

[0123] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0124] 100: 본 발명의 일실시예에 따른 집중력 피드백 운동 시스템

110: 디스플레이 장치

120: 움직임 장치

121: 모션 측정부

122: 움직임 변환부

130: 뇌파 측정 장치

131: 뇌파 획득부

132: 뇌파 분석부

133: 뇌파 검출부

140: 피드백 장치

S110: 디스플레이 장치가 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 단계

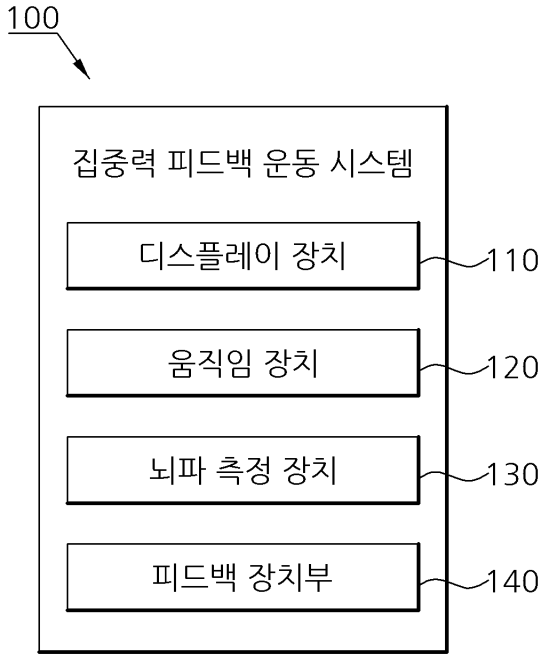
S120: 움직임 장치가 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘으로 적용되는 단계

S130: 뇌파 측정 장치가 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 단계

S140: 피드백 장치가 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 단계

도면

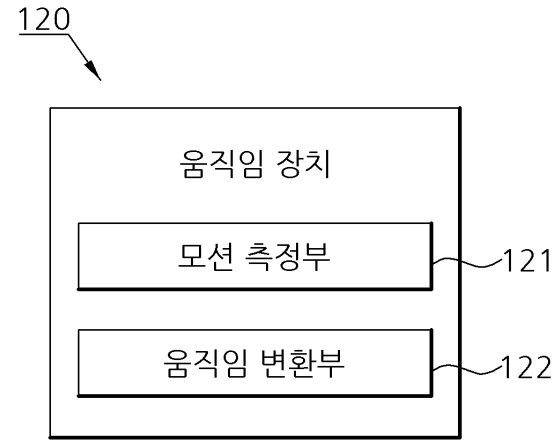
도면1


100
집중력 피드백 운동 시스템
디스플레이 장치
110
움직임 장치
120
뇌파 측정 장치
130
피드백 장치부
140

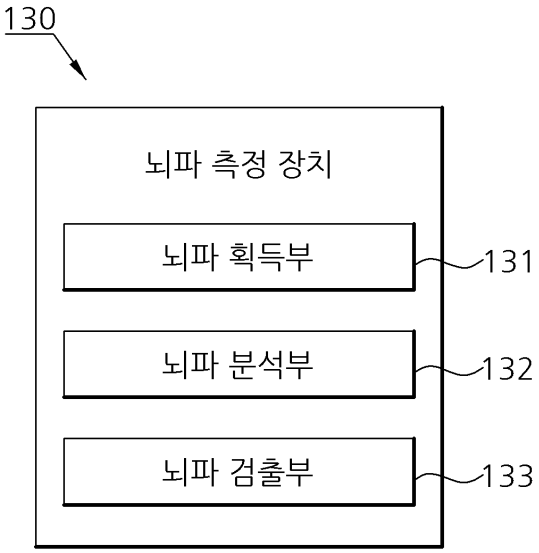
도면2


110
디스플레이 장치
TV
컴퓨터
노트북
스마트 TV
태블릿 PC
HMD

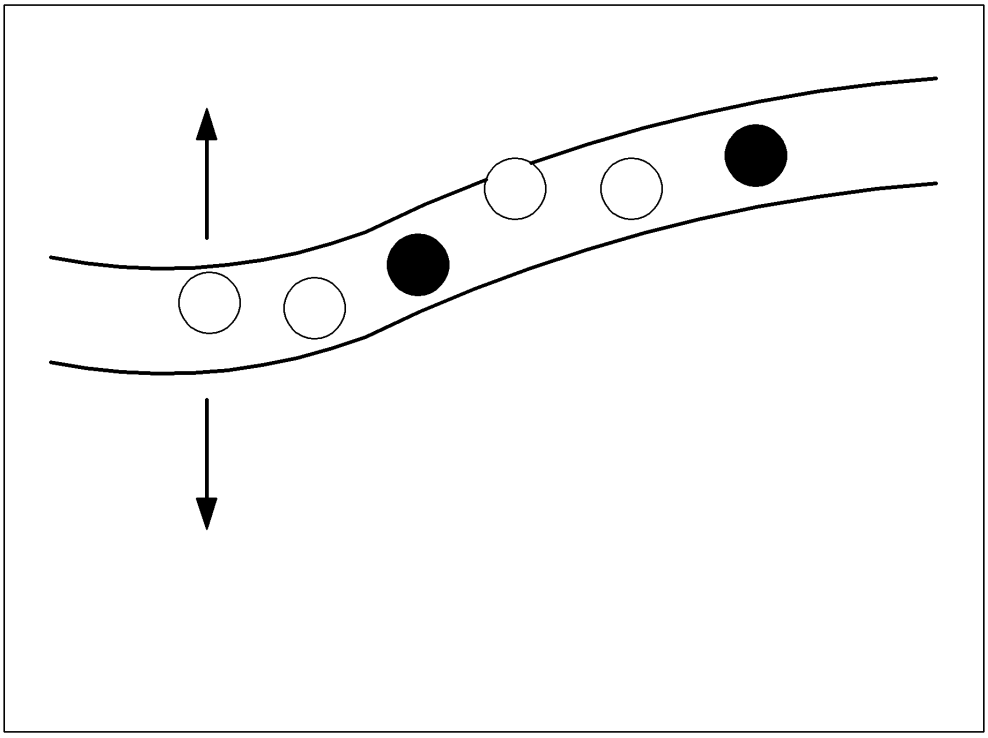
도면3


120
움직임 장치
모션 측정부
121
움직임 변환부
122

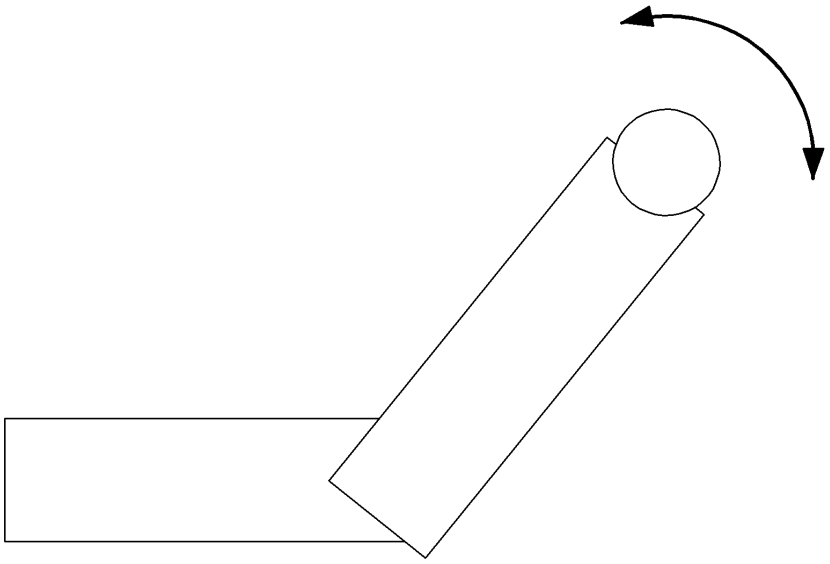
도면4


130
뇌파 측정 장치
뇌파 획득부
131
뇌파 분석부
132
뇌파 검출부
133

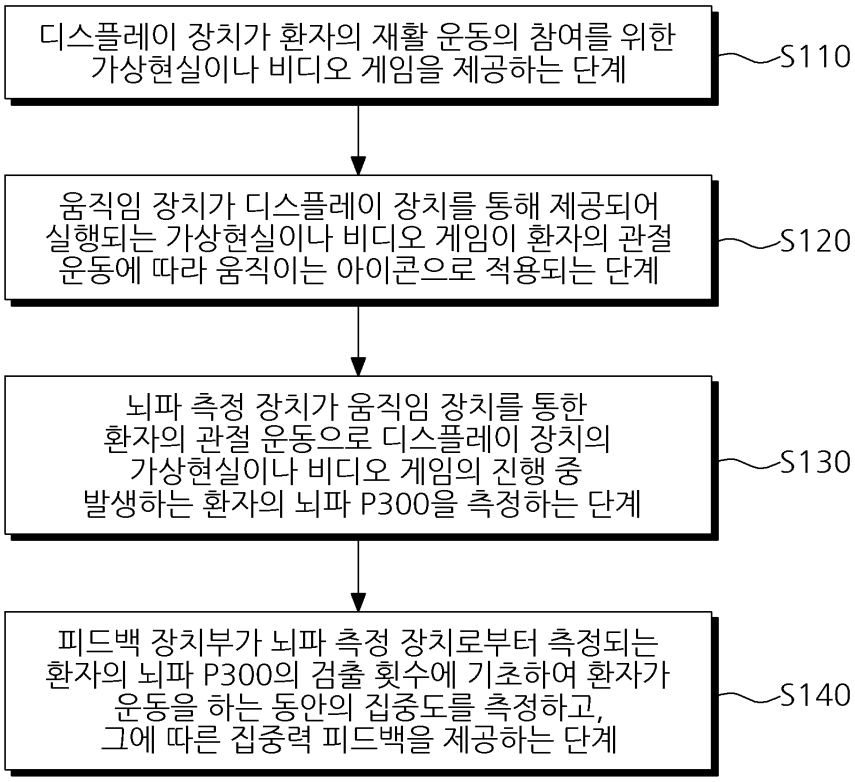
도면5



도면6



도면7


디스플레이 장치가 환자의 재활 운동의 참여를 위한 가상현실이나 비디오 게임을 제공하는 단계
S110
움직임 장치가 디스플레이 장치를 통해 제공되어 실행되는 가상현실이나 비디오 게임이 환자의 관절 운동에 따라 움직이는 아이콘으로 적용되는 단계
S120
뇌파 측정 장치가 움직임 장치를 통한 환자의 관절 운동으로 디스플레이 장치의 가상현실이나 비디오 게임의 진행 중 발생하는 환자의 뇌파 P300을 측정하는 단계
S130
피드백 장치부가 뇌파 측정 장치로부터 측정되는 환자의 뇌파 P300의 검출 횟수에 기초하여 환자가 운동을 하는 동안의 집중도를 측정하고, 그에 따른 집중력 피드백을 제공하는 단계
S140