(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0065103
(43) 공개일자 2023년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 20/40 (2018.01) *A61B 5/316* (2021.01)
A61M 21/00 (2006.01) *G02B 27/01* (2006.01)
G06T 19/00 (2011.01) *G16H 50/20* (2018.01)
(52) CPC특허분류
G16H 20/40 (2021.08)
A61B 5/316 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2021-0150971
(22) 출원일자 2021년11월04일
심사청구일자 2021년11월04일

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

전체 청구항 수 : 총 16 항

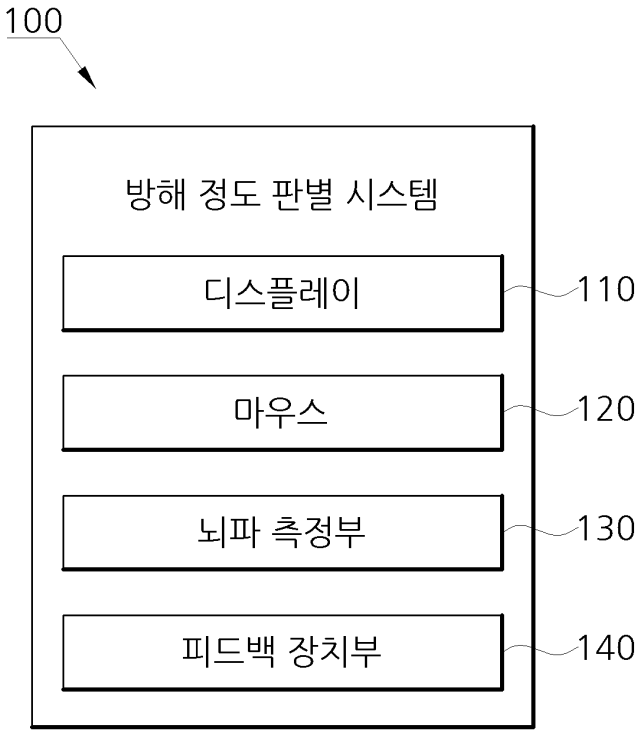
(54) 발명의 명칭 **뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법**

(57) 요 약

본 발명은 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템으로서, 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 디스플레이; 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 마우스; 환자의 머리에 착용되며, 상기 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부; 및 상기 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 피드백 장치부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 특징에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법은, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법으로서, (1) 디스플레이가 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 단계; (2) 마우스가 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 단계; (3) 뇌파 측정부가 환자의 머리에 착용되며, 상기 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 단계; 및 (4) 피드백 장치부가 상기 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법에 따르면, 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 디스플레이와, 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 마우스와, 환자의 머리에 착용되며, 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부와, 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 피드백 장치부를 포함하여 구성함으로써, 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 이용한 재활 중 환자의 뇌파를 통한 방해정도 또는 집중 상태를 파악하고, 그에 따른 재활 피드백을 제공할 수 있도록 할 수 있다.

또한, 본 발명의 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법에 따르면, 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 이용한 재활 중 환자의 뇌파를 통한 방해정도 또는 집중 상태를 파악하고, 그에 따른 재활 피드백을 제공할 수 있도록 함으로써, 재활 중인 환자의 집중상태 또는 방해 정도를 더욱 높은 정확도로 분류하고, 이를 통한 운동 중 방해정도 및 집중 정도를 피드백 하여 운동효과를 극대화할 수 있도록 할 수 있다.

(52) CPC특허분류
A61M 21/00 (2013.01)
G02B 27/017 (2013.01)
G06T 19/006 (2013.01)
G16H 50/20 (2018.01)
A61M 2021/0044 (2013.01)
A63F 2300/8082 (2013.01)
A63F 2300/8094 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 20210117
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 2021.03.01 ~ 2022.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템(100)으로서,

환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 디스플레이(110);

상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 마우스(120);

환자의 머리에 착용되며, 상기 마우스(120)의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부(130); 및

상기 뇌파 측정부(130)로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 피드백 장치부(140)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 디스플레이(110)는,

환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 게임으로 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 디스플레이(110)는,

환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실(VR)로 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성되는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 상기 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 모두 깜박이도록 하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 상기 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 서로 상이한 특정 주파수로 각각 깜박이도록 하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공하되, 시각적 방해는 환자의 시각적인 혼란을 발생시키기 위한 타겟의 모양과 색이 유사한 형태를 제공하는 것을 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템.

청구항 9

뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법으로서,

(1) 디스플레이(110)가 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 단계;

(2) 마우스(120)가 상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 단계;

(3) 뇌파 측정부(130)가 환자의 머리에 착용되며, 상기 마우스(120)의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 단계; 및

(4) 피드백 장치부(140)가 상기 뇌파 측정부(130)로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 디스플레이(110)는,

환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 게임으로 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 디스플레이(110)는,

환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실(VR)로 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성되는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법.

청구항 12

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 상기 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 모두 깜박이도록 하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 상기 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 서로 상이한 특정 주파수로 각각 깜박이도록 하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공하는 것을 특징으로 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 재활 콘텐츠는,

환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공하되, 시각적 방해는 환자의 시각적인 혼란을 발생시키기 위한 타겟의 모양과 색이 유사한 형태를 제공하는 것을 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 가상현실이나 게임 등 컴퓨터를 활용한 재활 중 환자의 방해정도를 파악하고, 그에 따른 재활 피드백을 제공할 수 있도록 하는 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 운동 능력의 결손을 가지는 환자는, 마비된 근육을 자신의 의지로는 조절할 수 없는 경우가 대부분이며, 이러한 환자의 재활을 돕는 방법으로 물리치료, 약물치료, 수술 등이 있다. 특히, 물리치료를 이용한 재활 훈련에 있어서, 환자의 의지에 의해 능동적으로 치료를 하는 경우가 재활 훈련의 효과가 높은 것으로 보고되었으나, 근육 마비로 인해 동작에 제한이 있는 환자들에게 이러한 재활 훈련은 물리치료사에 의하여 수동적으로 이루어질 수밖에 없는 문제점이 있다.

[0004] 이에 따라 최근에는 IT 기술을 활용하여 재활 운동을 할 수 있는 기술이 개발되고 있다. 관련된 선행기술로서, 공개특허공보 제10-2017-0082076호(재활운동 관리 장치 및 그 방법) 등이 개시된 바 있다. 이러한 선행기술은 재활 운동의 제공 시 미디어를 이용하여 다양한 재활 운동을 제공할 수 있고, 치료사의 직접 개입 없이 환자가 스스로 재활 운동을 할 수 있는 장점이 있기는 하지만, 재활 운동 중인 환자의 운동에 대한 집중력 상태를 파악하기는 어려운 실정에 있다. 즉, 가상현실 기반으로 재활 운동이 시행되고 있더라도 집중력의 피드백이 없으므로, 재활 운동 중인 환자의 집중도 상태를 확인하기 어렵고, 그에 따른 재활 운동의 효과가 저하되고, 환자의 재활 운동에 대한 지속성이 유지되기 어려운 문제가 있었다.

[0006] 또한, 최근에는 환자의 뇌파를 이용한 재활과 관련된 연구가 진행되고 있으며, 특히 BCI(Brain-Computer Interface)는 뇌파를 컴퓨터에 전달하는 장치를 의미하는 것으로서, 이러한 BCI 기술을 이용하여, 사람과 컴퓨터의 소통을 이용한 재활 시스템 분야의 개발이 활발해지고 있다. BCI 기법으로 소개되고 있는 SSVEP(Steady-State Visually Evoked Potentials)는, '정상상태시각유발전위'라고 하며, 이는 사용자가 깜빡이는 빛을 주시할 때 사용자의 뇌파에서 발생되는 것으로, 주시하는 빛의 깜빡임과 같은 주파수를 갖는 뇌파를 가리킨다. 즉, SSVEP를 이용한 BCI 기술은, 사용자가 특정 주파수로 깜빡거리는 빛을 보면, 사용자의 뇌 뒤쪽에서 SSVEP가 발생하게 되며, 사용자의 머리에 설치된 뇌파 측정 장치를 통하여 측정된 SSVEP가, 컴퓨터에 입력됨으로써, 뇌파를 컴퓨터에 전달할 수 있게 되는 것이다.

[0008] 현재 뇌파를 이용한 분류 방법으로 딥러닝 기법이 활용되고 있으며, 이를 통하여 뇌의 여러 상태를 파악할 수 있지만, 과제에 대한 집중이나 방해정도를 파악하기에는 정확도 측면에서 한계가 따르는 문제가 있었다. 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0075049호, 공개특허공보 제10-2017-0082076호, 및 등록특허공보 제10-1431203호가 선행기술 문헌으로 개시되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 디스플레이와, 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 마우스와, 환자의 머리에 착용되며, 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부와, 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 피드백 장치부를 포함하여 구성함으로써, 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 이용한 재활 중 환자의 뇌파를 통한 방해정도 또는 집중 상태를 파악하고, 그에 따른 재활 피드백을 제공할 수 있도록 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은, 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 이용한 재활 중 환자의 뇌파를 통한 방해정도 또는 집중 상태를 파악하고, 그에 따른 재활 피드백을 제공할 수 있도록 함으로써, 재활 중인 환자의 집중상태 또는 방해 정도를 더욱 높은 정확도로 분류하고, 이를 통한 운동 중 방해정도 및 집중 정도를 피드백 하여 운동효과를 극대화할 수 있도록 하는, 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템은,

[0013] 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템으로서,

[0014] 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 디스플레이;

[0015] 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 마우스;

[0016] 환자의 머리에 착용되며, 상기 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부; 및

[0017] 상기 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 피드백 장치부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0019] 바람직하게는, 상기 디스플레이는,

[0020] 환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 게임으로 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0022] 바람직하게는, 상기 디스플레이는,

[0023] 환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실(VR)로 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성될 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0026] 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용할 수 있다.

[0028] 더욱 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0029] 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 상기 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 모두 깜박이도록 할 수 있다.

[0031] 더욱 더 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0032] 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 상기 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 서로 상이한 특정 주파수로 각각 깜박이도록 할 수 있다.

[0034] 더더욱 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0035] 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공할 수 있다.

[0037] 더더욱 더 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0038] 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공하되, 시각적 방해는 환자의 시각적인 혼란을 발생시키기 위한 타겟의 모양과 색이 유사한 형태를 제공할 수 있다.

[0040] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법은,

[0041] 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법으로서,

[0042] (1) 디스플레이가 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 단계;

[0043] (2) 마우스가 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 단계;

[0044] (3) 뇌파 측정부가 환자의 머리에 착용되며, 상기 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 단계; 및

[0045] (4) 피드백 장치부가 상기 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0047] 바람직하게는, 상기 디스플레이는,

[0048] 환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 게임으로 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0050] 바람직하게는, 상기 디스플레이는,

[0051] 환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실(VR)로 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성될 수 있다.

[0053] 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0054] 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용할 수 있다.

[0056] 더욱 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0057] 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 상기 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 모두 깜박이도록 할 수 있다.

[0059] 더욱 더 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0060] 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 상기 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 서로 상이한 특정 주파수로 각각 깜박이도록 할 수 있다.

[0062] 더더욱 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0063] 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 상기 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공할 수

있다.

[0065] 더더욱 더 바람직하게는, 상기 재활 콘텐츠는,

[0066] 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공하되, 시각적 방해는 환자의 시각적인 혼란을 발생시키기 위한 타겟의 모양과 색이 유사한 형태를 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0067] 본 발명에서 제안하고 있는 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법에 따르면, 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 디스플레이와, 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 마우스와, 환자의 머리에 착용되며, 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부와, 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 피드백 장치부를 포함하여 구성함으로써, 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 이용한 재활 중 환자의 뇌파를 통한 방해정도 또는 집중 상태를 파악하고, 그에 따른 재활 피드백을 제공할 수 있도록 할 수 있다.

[0069] 또한, 본 발명의 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법에 따르면, 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 이용한 재활 중 환자의 뇌파를 통한 방해정도 또는 집중 상태를 파악하고, 그에 따른 재활 피드백을 제공할 수 있도록 함으로써, 재활 중인 환자의 집중상태 또는 방해 정도를 더욱 높은 정확도로 분류하고, 이를 통한 운동 중 방해정도 및 집중 정도를 피드백 하여 운동효과를 극대화할 수 있도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0070] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 디스플레이의 적용 구성을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 디스플레이의 다른 적용 구성을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 재활 구동을 디스플레이 화면으로 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험 구성을 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험 구성을 위한 4가지 실험조건을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험 구성을 위한 깜박임 없는 상태의 실험조건을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험 구성을 위한 깜박임 상태의 실험조건을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법의 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0071] 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 판단

되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[0073] 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.

[0075] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 디스플레이의 적용 구성을 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 디스플레이의 다른 적용 구성을 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 재활 구동을 디스플레이 화면으로 도시한 도면이다. 도 1 내지 도 4에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템(100)은, 디스플레이(110), 마우스(120), 뇌파 측정부(130), 및 피드백 장치부(140)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0077] 디스플레이(110)는, 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 표시장치의 구성이다. 이러한 디스플레이(110)는 도 2에 도시된 바와 같이, 환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 게임으로 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0079] 또한, 디스플레이(110)는 도 3에 도시된 바와 같이, 환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실(VR)로 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성될 수도 있다.

[0081] 또한, 재활 콘텐츠는 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용할 수 있다. 여기서, 재활 콘텐츠는 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 모두 깜박이도록 할 수 있다.

[0083] 또한, 재활 콘텐츠는 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 서로 상이한 특정 주파수로 각각 깜박이도록 구동할 수 있다. 여기서, 타겟은 15Hz로 깜박이고, 커서는 12Hz로 깜박일 수 있다.

[0085] 또한, 재활 콘텐츠는 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공할 수 있다. 여기서, 재활 콘텐츠는 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공하되, 시각적 방해는 환자의 시각적인 혼란을 발생시키기 위한 타겟의 모양과 색이 유사한 형태를 제공할 수 있다. 즉, 시각적 방해는 타겟의 모양과 색이 비슷한 복수의 유사 형태를 배치할 수 있으며, 인지적 방해는 운동 작업을 수행하는 동안 간단한 암산 작업을 수행할 수 있도록 할 수 있다.

[0087] 마우스(120)는, 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 구성이다. 이러한 마우스(120)는 디스플레이(110)를 통해 실행되는 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적

용된 재활 콘텐츠의 실행을 위한 환자가 조작하기 위한 입력 장치로 기능할 수 있다. 여기서, 마우스(120)는 재활 콘텐츠의 실행 조작을 위한 입력 장치로서, 마우스 이외에도 리모컨, 무선 리모컨, 휴대용 무선기기 등 다양한 입력 장치가 적용될 수 있는 것을 이해될 수 있다.

[0089] 뇌파 측정부(130)는, 환자의 머리에 착용되며, 마우스(120)의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 구성이다. 이러한 뇌파 측정부(130)는 마우스(120)의 조작으로 디스플레이(110)의 화면을 통해 가상현실이나 게임의 형태로 실행되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 실행하는 과정에서 발생하는 환자의 뇌파가 방해정도에 따라 변조되는 현상을 측정할 수 있다. 즉, 디스플레이(110)를 통해 실행되는 재활 콘텐츠 내의 타겟과 커서를 깜박거리게 하고, 환자가 마우스(120)의 조작으로 운동을 시행할 시 뇌파를 측정하되, 시각적 방해 또는 인지적 방해를 더 제공하여 환자의 뇌파가 방해정도에 따라 변조되는 현상을 활용할 수 있다. 즉, 화면에 깜박이는 자극이 있을 경우, 이를 주의 깊게 쳐다보면 자극과 동일 주파수를 가지는 뇌파(SSVEP)가 관찰됨이 많이 알려져 있으며, 이는 여러 깜박이는 자극이 주어질 경우 주의 깊게 본 자극에 대한 반응이 크게 나오고, 주의를 기울이지 않은 자극에 대한 반응은 적게 나온다는 것이 알려져 있다.

[0091] 피드백 장치부(140)는, 뇌파 측정부(130)로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 구성이다. 이러한 피드백 장치부(140)는 뇌파 측정부(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파를 측정하여 분석함으로써, 사용자의 집중 상태 또는 방해 정도를 더욱 높은 정확도로 분류할 수 있게 된다.

[0093] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험 구성을 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험 구성을 위한 4가지 실험조건을 도시한 도면이며, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험 구성을 위한 깜박임 없는 상태의 실험조건을 도시한 도면이고, 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험 구성을 위한 깜박임 상태의 실험조건을 도시한 도면이다. 도 5 내지 도 8에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험예를 설명하기로 한다.

[0095] 먼저, 실험을 위해 건강한 성인 10명을 대상으로 하였으며, 도 5에 도시도니 바와 같이, 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 디스플레이(110) 화면을 통해 제시하고, 실험자는 마우스(120)를 조작하여 재활 콘텐츠의 타겟에 마우스의 커서를 이동시키는 운동을 수행하며, 실험자의 뇌파를 측정하게 된다. 즉, 운동 작업은 주로 손을 사용하여 마우스(120) 커서를 이동하고 화면에서 움직이는 대상에 맞추도록 설계하였고, SSVEP 자극은 집중 차이에 대한 특징으로 타겟은 15Hz로 깜박이고, 커서는 12Hz로 깜박이도록 하였다.

[0097] 또한, 시각적 방해 요소로, 타겟으로의 움직임 초점에 혼동을 주기 위해 시각적 방해가 제공되며, 일례로는 타겟의 모양과 색이 비슷한 20개의 원의 대상이 타겟 주변에 배치되고, 원의 색상은 회색, 대상의 깜빡이는 색상(흑백)의 중간 값으로 설정하였다.

[0099] 또한, 인지적 방해 요소로, 피험자는 운동 작업을 수행하는 동안 암산 작업을 수행하도록 요청하였고, 3초에 한 번씩 간단한 암산 과제를 제시하였으며, 암산 과제는 두 자리에서 한 자리를 뺀 것으로 참가자들은 운동 과제를 수행하는 동안 답변을 제공하였다.

[0101] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 실험 구성을 위한 4가지 실험조건으로서, 1 조건은 산만+깜박임이 있는 운동 훈련 조건이고, 2 조건은 산만 없음+깜박임만 있는 조건이며, 3 조건은 산만+깜박임 없는 조건이고, 4 조건은 산만 없음+깜박임 없는 조건을 나타내고 있다. 여기서, 3과 4

의 조건에서는 화면의 커서와 움직이는 대상이 깜박이지 않았으며, 각 조건은 2분 동안 수행되었다.

[0103] 또한, 본 실험에서는 10명의 건강한 성인이 모집되고, 모든 참가자는 오른손 잡이였으며, EEG 데이터 수집은 DSI-24를 사용하여 300Hz 샘플링 속도로 19개 전극에서 수집되었으며, 분류 방법으로는 산만 상태와 비산만 상태를 분류하기 위해 EEGNet 모델을 사용하였으며, 범주형 교차 엔트로피 손실 함수를 최소화하면서 Adam 옵티마이저를 사용하여 모델을 피팅하고, 100번의 학습 반복을 실행하였다. 이때, 분류자 검증은 분류기의 성능을 평가하기 위해 10배 교차 검증이 수행되었다.

[0105] 이러한 실험을 통해 운동 과제 중 산만 수준의 분류 성능은 깜박임 조건에서 우수했으며, 분류기의 평균 정확도는 도 7의 비점멸 조건에서 54.3%,도 8의 점멸 조건에서 평균 72%의 정확도를 보였다. 본 연구 실험에서 우리는 집중 분류에 대한 SSVEP 패러다임의 효과를 조사했으며, 그 결과 SSVEP가 운동 과제 중 집중 분류 성능의 향상을 시키는 것으로 나타났다. 따라서 본 실험 결과를 토대로 SSVEP 패러다임이 운동 재활, 인지 재활, 이중 과제 재활과 같은 집중력을 요구하는 재활에서의 뉴로피드백 시스템에서 효과적인 방법이 될 수 있다고 결론 낼 수 있다.

[0107] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템의 이용 방법은, 디스플레이가 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 단계(S110), 마우스가 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 단계(S120), 뇌파 측정부가 환자의 머리에 착용되며, 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 단계(S130), 및 피드백 장치부가 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 단계(S140)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0109] 단계 S110에서는, 디스플레이(110)가 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공한다. 이러한 단계 S110에서의 디스플레이(110)는 도 2에 도시된 바와 같이, 환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 게임으로 제공하되, TV, 컴퓨터, 노트북, 스마트 TV, 및 태블릿 PC 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다. 여기서, 디스플레이(110)는 도 3에 도시된 바와 같이, 환자의 재활 중 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고 피드백 할 수 있는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실(VR)로 제공하되, 머리 장착 디스플레이(HMD) 디바이스로 구성될 수도 있다.

[0111] 또한, 재활 콘텐츠는 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용할 수 있다. 여기서, 재활 콘텐츠는 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 모두 깜박이도록 할 수 있다.

[0113] 또한, 재활 콘텐츠는 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 재활 콘텐츠의 타겟과 커서가 서로 상이한 특정 주파수로 각각 깜박이도록 구동할 수 있다.

[0115] 또한, 재활 콘텐츠는 뇌파유발인자로 안정상태 시각유발 전위(SSVEP) 자극을 사용하여 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임으로 제공하되, 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방해 또는 인지 방해를 더 제공할 수 있다. 여기서, 재활 콘텐츠는 환자의 방해 정도의 뇌파 측정을 위해 미리 설정된 시각적 방

해 또는 인지 방해를 더 제공하되, 시각적 방해는 환자의 시각적인 혼란을 발생시키기 위한 타겟의 모양과 색이 유사한 형태를 제공할 수 있다.

[0117] 단계 S120에서는, 마우스(120)가 디스플레이(110)를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시킨다. 이러한 단계 S120에서의 마우스(120)는 디스플레이(110)를 통해 실행되는 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행을 위한 환자가 조작하기 위한 입력 장치로 기능할 수 있다. 여기서, 마우스(120)는 재활 콘텐츠의 실행 조작을 위한 입력 장치로서, 마우스 이외에도 리모컨, 무선 리모컨, 휴대용 무선기기 등 다양한 입력 장치가 적용될 수 있는 것을 이해될 수 있다.

[0119] 단계 S130에서는, 뇌파 측정부(130)가 환자의 머리에 착용되며, 마우스(120)의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정한다. 이러한 단계 S130에서의 뇌파 측정부(130)는 마우스(120)의 조작으로 디스플레이(110)의 화면을 통해 가상현실이나 게임의 형태로 실행되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 실행하는 과정에서 발생하는 환자의 뇌파가 방해정도에 따라 변조되는 현상을 측정할 수 있다. 여기서, 디스플레이(110)를 통해 실행되는 재활 콘텐츠 내의 타겟과 커서를 깜박거리게 하고, 환자가 마우스(120)의 조작으로 운동을 시행할 시 뇌파를 측정하되, 시각적 방해 또는 인지적 방해를 더 제공하여 환자의 뇌파가 방해정도에 따라 변조되는 현상을 활용할 수 있다. 즉, 화면에 깜박이는 자극이 있을 경우, 이를 주의 깊게 쳐다보면 자극과 동일 주파수를 가지는 뇌파(SSVEP)가 관찰됨이 많이 알려져 있으며, 이는 여러 깜박이는 자극이 주어질 경우 주의 깊게 본 자극에 대한 반응이 크게 나오고, 주의를 기울이지 않은 자극에 대한 반응은 적게 나온다는 것이 알려져 있다.

[0121] 단계 S140에서는, 피드백 장치부(140)가 뇌파 측정부(130)로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공한다. 이러한 단계 S140에서의 피드백 장치부(140)는 뇌파 측정부(130)로부터 측정되는 환자의 뇌파를 측정하여 분석함으로써, 사용자의 집중 상태 또는 방해 정도를 더욱 높은 정확도로 분류할 수 있게 된다.

[0123] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 뇌파 기반 과제수행 시 방해 정도 판별 시스템 및 그 이용 방법은, 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 디스플레이와, 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 마우스와, 환자의 머리에 착용되며, 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부와, 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 피드백 장치부를 포함하여 구성함으로써, 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 이용한 재활 중 환자의 뇌파를 통한 방해정도 또는 집중 상태를 파악하고, 그에 따른 재활 피드백을 제공할 수 있도록 할 수 있으며, 특히, 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 이용한 재활 중 환자의 뇌파를 통한 방해정도 또는 집중 상태를 파악하고, 그에 따른 재활 피드백을 제공할 수 있도록 함으로써, 재활 중인 환자의 집중상태 또는 방해 정도를 더욱 높은 정확도로 분류하고, 이를 통한 운동 중 방해정도 및 집중 정도를 피드백 하여 운동효과를 극대화할 수 있도록 할 수 있게 된다.

[0125] 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

[0126] 100: 본 발명의 일실시예에 따른 방해 정도 판별 시스템

110: 디스플레이

120: 마우스

130: 뇌파 측정부

140: 피드백 장치부

S110: 디스플레이가 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 단계

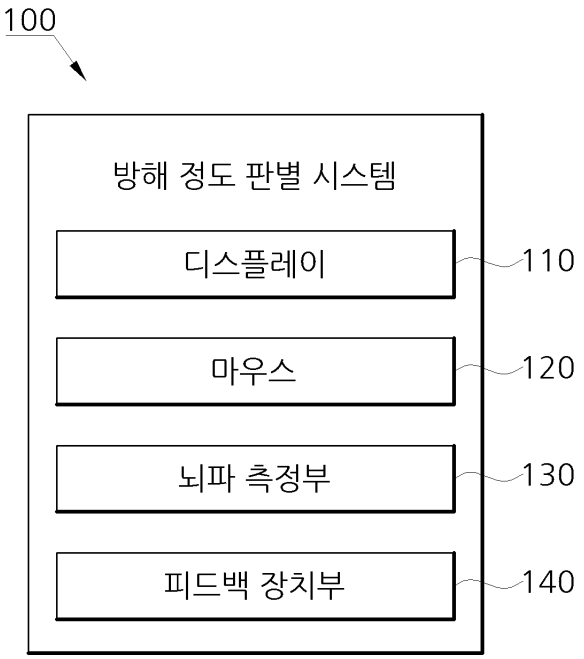
S120: 마우스가 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 단계

S130: 뇌파 측정부가 환자의 머리에 착용되며, 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 단계

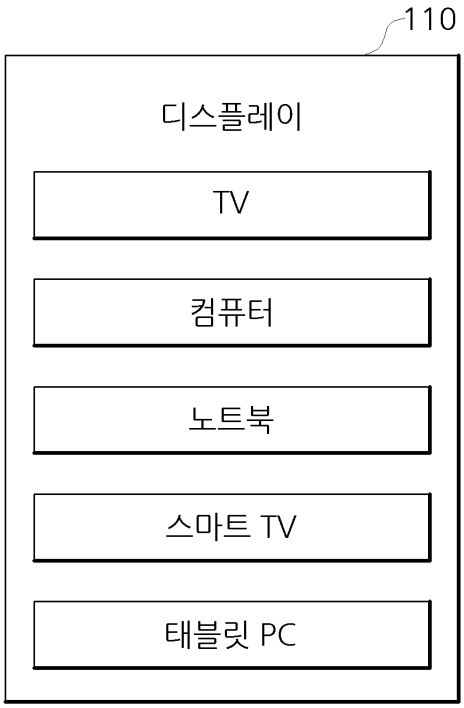
S140: 피드백 장치부가 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 단계

도면

도면1



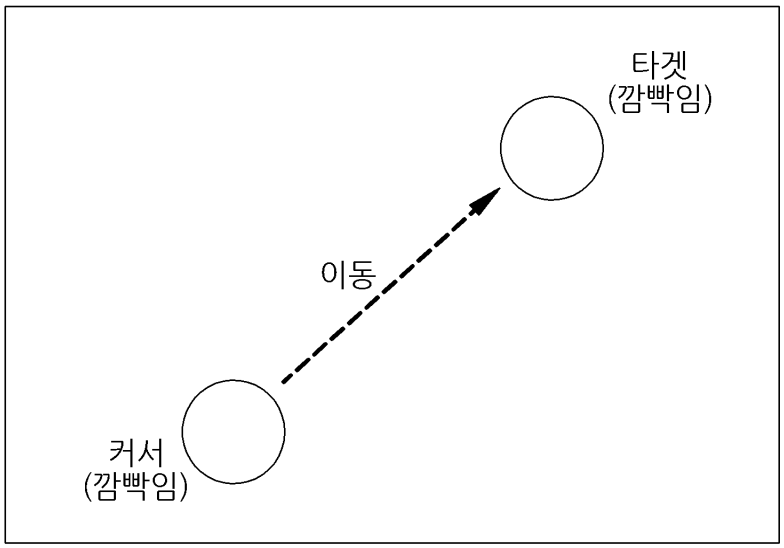
도면2



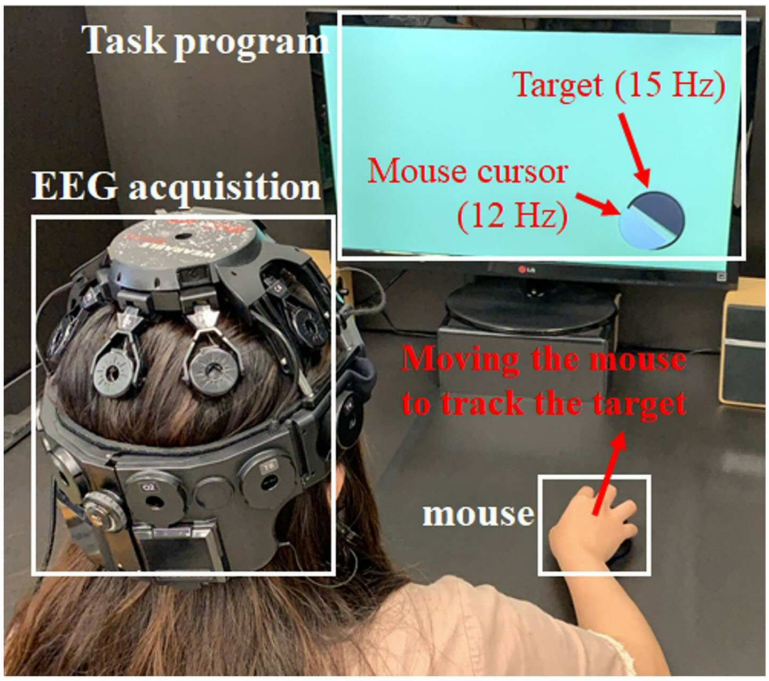
도면3



도면4



도면5



도면6

condition	distraction	flickering
1	O	O
2	X	O
3	O	X
4	X	X

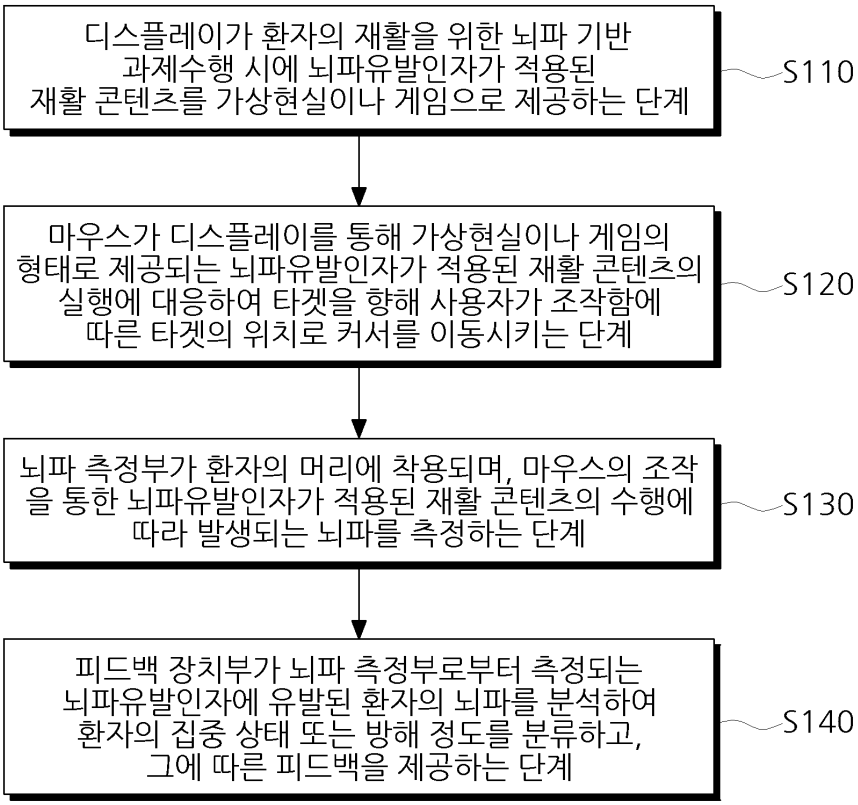
도면7

nonFlickering condition		
	nonDistraction	Distraction
nonDistraction	0.72	0.28
Distraction	0.63	0.37

도면8

Flickering condition		
	nonDistraction	Distraction
nonDistraction	0.75	0.25
Distraction	0.31	0.69

도면9


디스플레이가 환자의 재활을 위한 뇌파 기반 과제수행 시에 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠를 가상현실이나 게임으로 제공하는 단계
S110
마우스가 디스플레이를 통해 가상현실이나 게임의 형태로 제공되는 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 실행에 대응하여 타겟을 향해 사용자가 조작함에 따른 타겟의 위치로 커서를 이동시키는 단계
S120
뇌파 측정부가 환자의 머리에 착용되며, 마우스의 조작을 통한 뇌파유발인자가 적용된 재활 콘텐츠의 수행에 따라 발생되는 뇌파를 측정하는 단계
S130
피드백 장치부가 뇌파 측정부로부터 측정되는 뇌파유발인자에 유발된 환자의 뇌파를 분석하여 환자의 집중 상태 또는 방해 정도를 분류하고, 그에 따른 피드백을 제공하는 단계
S140