뇌-기계 인터페이스 시뮬레이션 장치

01 관련특허

- 뇌-기계 인터페이스 시뮬레이션 장치(10-2014-0098127)

02 기술 개요

- 본 기술은 뇌-기계 인터페이스 연구 개발을 위한 시뮬레이터 기술이다. 본 시뮬레이터는 사용자의 컴퓨터 마우스 동작으로 발생하는 동역학적 파라미터를 선형 뉴런모델 또는 비선형 뉴런모델에 선택적으로 적용하여 뉴런 활동신호를 생성하고 이를 BMI에 적용하여 컴퓨터 커서를 제어할 수 있다. 이에 다양한 시뮬레이션 환경을 제공할 수 있으며, 가상의 뇌 신호를 생성하여 실제 실험 환경과 흡사한 BMI 개발 플랫폼을 구축함으로써 비용 및 윤리적 이슈를 최소화 할 수 있다.

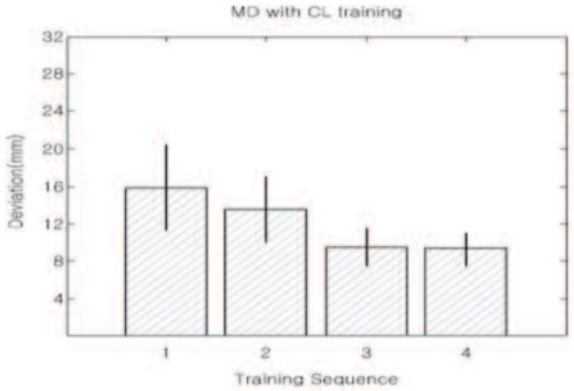
기존기술 대비 개선점

대뇌피질 측정을 위한 준비 과정에 많은 비용과 감염의 위험성을 포함하고 있기 때문에 현재 국내에서는 직접적인 실험을 통해 획득한 데이터를 이용하여 연구하는 것이 매우 어려운 실정

실제 BMI 환경과 유사한 간접적 개발 환경을 요구하고 있는 추세

본 기술의 개선점 및 해결방안

- 뉴런 발화 모델에 따라 가상의 뇌 신호 생성
- 실제 BMI 환경과 유사한 시뮬레이터 환경 구축
- 비용 및 윤리적 이슈를 최소화



[시뮬레이터를 이용한 학습효과 평가 결과 그래프]

발명자(소속)
김성필
(디자인 및 인간공학부)

연구분야
인간 및 시스템공학

거래유형
라이센스

기술가격
별도 협의

문 의
울산과학기술원
기술사업화센터
· 담당 : 이재익 선생님
· T. 052-217-1361
· E-mail. kuiperking@unist.ac.kr

구현방법

뇌–기계 인터페이스 시뮬레이션 장치는 아래와 같이 구성됨

① 사용자 마우스 조작 운동 파라미터를 마우스 입력 장치를 통해 획득하여 뉴런 활동신호 생성부에 전달

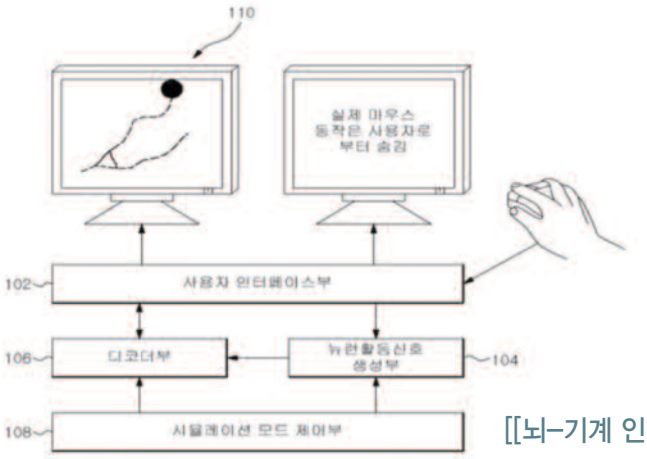
② 사용자 마우스 조작 운동 파라미터와 (비)선형 뉴런 모델을 통해 가상의 뇌 신호를 생성하는 뉴런 활동신호 생성

③ 학습용 가이드 커서와 디코더부에서 출력되는 사용자 제어 피드백 커서 운동 동작을 실시간으로 모니터 화면상에 출력

④ 생성된 상기 뉴런 활동신호 및 상기 학습용 가이드 커서의 운동 파라미터 간의 상관관계를 해석하여 뇌–운동 관계성 예측을 위한 디코더 설계

⑤ 디코딩 알고리즘의 옵션 설정 및 상기 뉴런 활동신호 생성부의 선형 또는 비선형성 모델, 구동 시뮬레이션 모드의 선택을 위한 시뮬레이션 모드 제어

대표도면



[[뇌–기계 인터페이스 시뮬레이션 장치에 대한 블록구성도]

연구개발 현황

구분	단계	개발범위	수준
기초 연구	1	기초 이론 / 실험	완료
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립	완료
실험	3	연구실 규모의 기본 성능 검증	완료
	4	연구실 규모의 부품 / 시스템 성능평가	완료
시작품	5	개발한 부품 / 시스템으로 구성된 시작품 제작 및 성능평가	
	6	Pilot 단계 시작품의 성능 평가	
제품화	7	Pilot 단계 시작품의 신뢰성 평가	
	8	시제품의 인증 및 표준화	
사업화	9	사업화	

시장규모

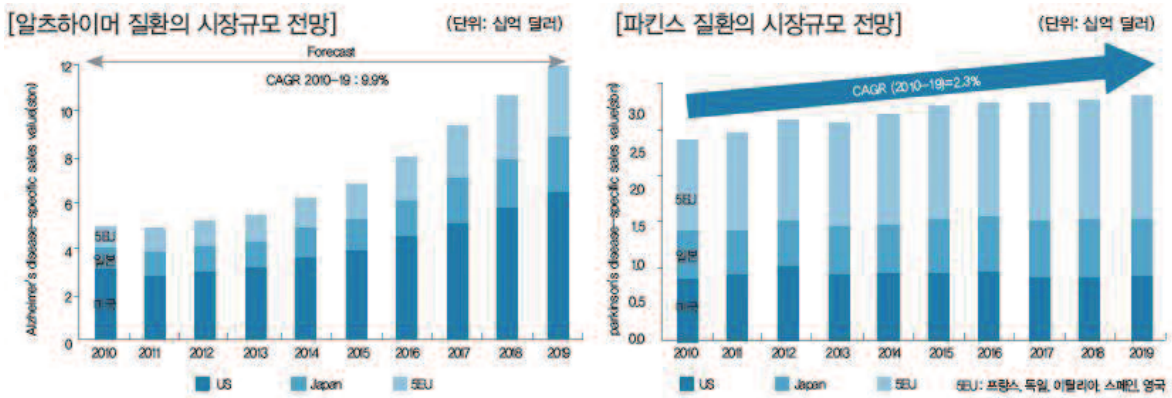
- 정부는 2017년까지 뇌 연구분야 세계 7위 진입을 목표로 연구개발, 인프라 확충 및 인력양성 등의 분야에 2009년에 총 610억 원을 투자할 예정이며, 시행계획 추진으로 2017년까지 과학기술논문과 특허기술 경쟁력에서 세계 7위권에 진입하고, 연구개발 핵심인력 1만 명 양성, 뇌 관련 국내시장 3조 원 규모의 성장기반을 마련할 것으로 기대

기술동향

- 뇌-기계 인터페이스 기술은 생명과학, 정보통신, 전자공학, 나노기술 등 많은 기술이 융합되어 이루어진 기술임
- 최근 국내에서도 뇌파 기반 인터페이스 기술에 관한 많은 연구들이 수행되고 있으나, 뇌-컴퓨터 인터페이스 관련 기술은 장기간의 기초기술을 토대로 이루어져야 하기 때문에 선진국들에 비해 아직 부족하고, 상업화된 실용화 기술은 선보이지 못함
- 뇌-기계 인터페이스 기술의 최고기술국은 미국이며 전문인력, 연구자금 및 인프라, 정부지원, 산학연 및 국제협력 등이 활발하게 진행되고 있음
- 생명과학, 정보통신, 전자공학, 나노기술 등 많은 기술이 융합되는 기술 분야로써 기술적 난이도가 매우 높음

시장동향

- 뇌 관련 시장조사업체인 미국의 SharpBrain이 분석한 자료에 따르면, 뉴로피드백을 활용한 뇌 건강(Brain Fitness) 시장은 2005년 1억 달러에서 2007년 2억 2,500만 달러, 2008년 2억 6,500만 달러로 성장할 것으로 전망한 바 있음
- SharpBrain에 따르면, 뇌 건강 시장은 대중의 관심, 연구개발 진척도와 같은 시장 요인에 따라 달라질 것이지만, 2015년에는 10억에서 50억 달러 사이의 규모를 형성할 것으로 전망되고 있음
- 차세대 유비쿼터스 기술의 핵심요소이며, U-Healthcare 산업 등 생체신호의 측정과 분석이 요구되는 다양한 산업의 원천 기술로서 활용이 가능함
- BCI 제품에는 뇌파를 측정할 수 있는 뇌파 센서가 반드시 필요하며, BCI의 기술이 발전하면서 뇌파센서의 시장도 자연스럽게 확장되는 추세로, 2013년 기준 53만 달러 ⇨ 2018년 1,089만 달러로 출하 금액이 성장할 것으로 전망



[뇌신경 질환 분야 시장규모 전망] 출처 : KISTEP, 뇌과학 연구동향 및 시사점, 2011