



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월15일
(11) 등록번호 10-2325431
(24) 등록일자 2021년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/11 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A63B 23/16 (2006.01) A63B 24/00 (2006.01)
G16H 20/30 (2018.01) G16H 20/70 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/1124 (2013.01)
A61B 5/1101 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0138912
(22) 출원일자 2019년11월01일
심사청구일자 2019년11월01일
(65) 공개번호 10-2021-0053404
(43) 공개일자 2021년05월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR102002289 B1*
KR1020190008410 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
대한민국(국립재활원장)
서울특별시 강북구 삼각산로 58 (수유동)
연세대학교 원주산학협력단
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1
순천향대학교 산학협력단
충청남도 아산시 신창면 순천향로 22, 순천향대학교내
(72) 발명자
박지혁
강원도 원주시 단구로 413 현진에버빌5차 503동 1507호
김영
충청남도 아산시 신창면 순천향로 22 순천향대학교
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
진천웅, 유철민, 정종욱

전체 청구항 수 : 총 5 항

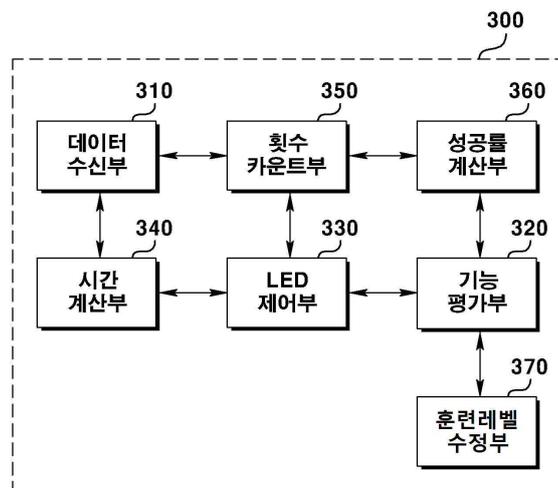
심사관 : 송현재

(54) 발명의 명칭 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템

(57) 요약

이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템이 개시된다. 본 발명에 따른 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템은, 환자의 손목에 착용되며, 손목의 움직임의 기울기와 떨림의 정도를 측정하는 손목 밴드; 복수의 셀(cell)로 구분되며, 각각의 셀에 대응하여 압력센서가 장착되고, 압력센서에 의해 콘(cone)을 감지하는 스택킹 보드(stacking board); 및 손목 밴드에 의해 측정되는 값과 스택킹 보드에 의해 감지되는 값을 수신하는 데이터 수신부; 및 손목 밴드와 스택킹 보드로부터 수신되는 값에 기반하여 환자의 운동 기능을 평가하는 기능 평가부;를 포함하는 평가 단말기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

- A61B 5/1116 (2013.01)
- A61B 5/1121 (2013.01)
- A61B 5/4833 (2013.01)
- A61B 5/7465 (2013.01)
- A63B 23/16 (2013.01)
- A63B 24/0003 (2013.01)
- A63B 24/0075 (2013.01)
- G16H 20/30 (2021.08)
- G16H 20/70 (2021.08)

(72) 발명자

원경아

강원도 원주시 무실로55번길 65 동성아파트 102동 301호

임승주

서울특별시 서초구 남부순환로323길 38-16 서초동 한신아파트

김대겸

인천광역시 연수구 송도과학로27번길 30 송도해모 로월드뷰 304동 1204호

이정아

서울특별시 강북구 삼각산로 58 국립재활원

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NRC RSP-2019012
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	국립재활원
연구사업명	재활연구개발지원용역
연구과제명	ICT 기반을 이용한 재활 작업치료 평가도구 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교 원주산학협력단
연구기간	2019.03.21 ~ 2019.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 손목에 착용되며, 상기 손목의 움직임의 기울기와 떨림의 정도를 측정하는 손목 밴드;

복수의 셀(cell)로 구분되며, 각각의 상기 셀에 대응하여 압력센서가 장착되고, 상기 압력센서에 의해 콘(cone)을 감지하는 스택킹 보드(stacking board); 및

상기 손목 밴드에 의해 측정되는 값과 상기 스택킹 보드에 의해 감지되는 값을 수신하는 데이터 수신부; 및 상기 손목 밴드와 상기 스택킹 보드로부터 수신되는 값에 기반하여 상기 환자의 운동 기능을 평가하는 기능 평가부;를 포함하는 평가 단말기;

를 포함하며,

상기 평가 단말기는,

상기 환자가 상기 스택킹 보드에 제1 콘을 위치시킨 후 다음의 제2 콘을 잡기 위해 상기 제1 콘으로부터 손을 놓은 시점까지의 제1시간, 및 상기 환자가 상기 제1 콘으로부터 손을 놓은 시점부터 다음의 상기 제2 콘을 상기 스택킹 보드에 위치시키는 시점까지의 제2시간을 포함하는 시간을 계산하는 시간 계산부;를 포함하고,

상기 기능 평가부는 상기 시간 계산부에 의해 계산되는 시간을 고려하여 상기 환자의 운동 기능, 또는 운동 및 인지 기능을 평가하는 것을 특징으로 하는 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT(Information and Communication Technology) 기반의 재활 치료 및 평가 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스택킹 보드는 각각의 상기 셀에 대응하여 장착된 LED(Light Emitting Diode);를 포함하며,

상기 평가 단말기는 상기 스택킹 보드의 각각의 셀에 대응하는 LED를 온/오프 제어하는 LED 제어부;를 더 포함하고,

상기 기능 평가부는 상기 LED 제어부의 제어에 대응하여 수신되는 상기 손목 밴드의 측정 값과 상기 스택킹 보드의 감지 값에 기반하여 상기 환자의 운동 및 인지 기능을 평가하는 것을 특징으로 하는 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 평가 단말기는,

상기 데이터 수신부를 통해 수신되는 데이터에 기반하여 성공횟수 및 실패횟수를 각각 카운트하는 횟수 카운트부; 및 상기 횟수 카운트부에 의해 각각 카운트되는 성공횟수 및 실패횟수에 기반하여 성공률을 계산하는 성공률 계산부;를 더 포함하며,

상기 기능 평가부는 상기 성공률 계산부에 의해 계산되는 성공률을 고려하여 상기 환자의 운동 기능, 또는 운동 및 인지 기능을 평가하는 것을 특징으로 하는 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스택킹 보드는 설정된 규격의 사각형으로 이루어지며, 각각의 측면에 서로 다른 스택킹 보드를 연결하여 확장이 가능하도록 구현되는 것을 특징으로 하는 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 평가 단말기는,

상기 기능 평가부에 의해 평가되는 값에 따라, 기 설정된 복수의 재활훈련 레벨 중에서 상기 환자에 대응하는 재활훈련 레벨을 수정하는 훈련레벨 수정부;를 더 포함하며,

상기 LED 제어부는 상기 훈련레벨 수정부에 의해 수정된 재활훈련 레벨에 대응하여 상기 스택킹 보드의 각각의 셀에 대응하는 LED를 온/오프 제어하는 것을 특징으로 하는 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT(Information and Communication Technology) 기반의 재활 치료 및 평가 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 노인이나 뇌졸중, 외상성뇌손상 등의 중추신경계가 손상된 환자에 대하여 동작의 정확성, 수행시간 등을 정량화된 수치로 평가하며, 평가된 수치를 분석하여 환자에게 수정된 재활 훈련을 피드백(feedback)하고, 전통적인 재활치료 손 기능 훈련에서 사용되는 스택킹 콘에 ICT를 적용함으로써, 단순한 반복적인 재활 훈련에서 벗어나 환자의 기능 수준에 따라 운동 및 인지기능에 효과적인 이중과제 재활 훈련을 수행할 수 있는, 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 노인이나 뇌졸중, 외상성뇌손상 등의 중추신경계가 손상된 환자는 종종 애, 인지장애, 지각장애, 감각장애 등의 장애현상을 보이며, 그 중 운동장애가 가장 빈번하게 초래되는 현상이다.

[0003] 특히, 손상된 상지(손, 손목, 팔꿈치, 어깨) 기능은 독립적인 일상생활을 제한하는 결과를 초래하기 때문에 재활 치료 분야에서는 손상된 상지에 대한 운동기능의 향상을 중요한 목표 중의 하나로 여긴다.

[0004] 또한, 운동장애뿐만 아니라 인지장애 또한 신경학적 손상 후에 발생하는 기능 장애 중의 중요한 하나이며, 다양한 연구에서 인지장애가 일상생활의 활동에 부정적인 영향을 미친다고 보고되어 왔다. 따라서, 중추신경계 손상 후에 손상된 인지기능을 향상시키기 위한 훈련도 재활 치료 분야에서 중요한 영역을 차지한다.

[0005] 인간의 움직임은 한 가지 이상의 운동 과제를 동시에 수행하는 특징이 있으며, 많은 일상생활 수행 동작이 운동 과제, 인지 과제 등과 같은 두 가지 과제를 동시 수행하는 이중과제를 포함한다.

[0006] 하지만, 뇌졸중과 같은 신경계손상 환자들의 대부분은 음식 준비하기, 집안일 하기, 쇼핑하기, 실외에서 걷기 등과 같은 한 가지 이상의 일상생활 수행에 제한이 있는 것으로 나타나며, 다양한 선행 연구에서 신경계 손상 환자를 대상으로 이중과제를 수행한 결과, 단일과제 수행에 비하여 환자의 운동기능 및 인지기능의 향상에 효과적이라는 결과가 보고되었다.

[0007] 그러나, 일반적인 재활 치료는 환자의 운동기능 및 인지기능을 종합적으로 고려하지 않은 단일과제 훈련을 중심으로 이루어져 체계화된 이중과제 훈련은 아직까지 이루어지고 있지 않다.

[0008] 또한, 일반적으로 재활 치료 평가 단계는 운동기능과 인지기능을 각각 측정하고 있으며, 환자의 운동기능과 인지기능 간의 상관관계 및 이중과제 수행 수준을 측정하는 표준화된 평가도구는 아직까지 개발되어 있지 않은 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2019-0037139호 (공개일자: 2019.04.05)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 노인이나 뇌졸중, 외상성뇌손상 등의 중추신경계가 손상된 환자에 대하여 동작의 정확성, 수행시간 등을 정량화된 수치로 평가하며, 평가된 수치를 분석하여 환자에게 수정된 재활 훈련을 피드백(feedback)할 수 있도록 함으로써, 단순한 반복적인 재활 훈련에서 벗어나 환자의 운동 기능, 인지 기능 등의 상태 및 정도에 따라 차별화된 재활 훈련을 수행할 수 있는, 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다

과제의 해결 수단

[0011] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템은, 환자의 손목에 착용되며, 상기 손목의 움직임의 기울기와 떨림의 정도를 측정하는 손목 밴드; 복수의 셀(cell)로 구분되며, 각각의 상기 셀에 대응하여 압력센서가 장착되고, 상기 압력센서에 의해 콘(cone)을 감지하는 스택킹 보드(stacking board); 및 상기 손목 밴드에 의해 측정되는 값과 상기 스택킹 보드에 의해 감지되는 값을 수신하는 데이터 수신부; 및 상기 손목 밴드와 상기 스택킹 보드로부터 수신되는 값에 기반하여 상기 환자의 운동 기능을 평가하는 기능 평가부;를 포함하는 평가 단말기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 여기서, 상기 스택킹 보드는 각각의 상기 셀에 대응하여 장착된 LED(Light Emitting Diode);를 포함하며, 상기 평가 단말기는 상기 스택킹 보드의 각각의 셀에 대응하는 LED를 온/오프 제어하는 LED 제어부;를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 기능 평가부는 상기 LED 제어부의 제어에 대응하여 수신되는 상기 손목 밴드의 측정 값과 상기 스택킹 보드의 감지 값에 기반하여 상기 환자의 운동 및 인지 기능을 평가한다.

[0013] 상기 평가 단말기는, 상기 환자가 상기 스택킹 보드에 제1 콘을 위치시킨 후 다음의 제2 콘을 잡기 위해 상기 제1 콘으로부터 손을 놓은 시점까지의 제1시간, 및 상기 환자가 상기 제1 콘으로부터 손을 놓은 시점부터 다음의 상기 제2 콘을 상기 스택킹 보드에 위치시키는 시점까지의 제2시간을 포함하는 시간을 계산하는 시간 계산부;를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 기능 평가부는 상기 시간 계산부에 의해 계산되는 시간을 고려하여 상기 환자의 운동 기능, 또는 운동 및 인지 기능을 평가한다.

[0014] 상기 평가 단말기는, 상기 데이터 수신부를 통해 수신되는 데이터에 기반하여 성공횟수 및 실패횟수를 각각 카운트하는 횟수 카운트부; 및 상기 횟수 카운트부에 의해 각각 카운트되는 성공횟수 및 실패횟수에 기반하여 성공률을 계산하는 성공률 계산부;를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 기능 평가부는 상기 성공률 계산부에 의해 계산되는 성공률을 고려하여 상기 환자의 운동 기능, 또는 운동 및 인지 기능을 평가한다.

[0015] 상기 스택킹 보드는 설정된 규격의 사각형으로 이루어지며, 각각의 측면에 서로 다른 스택킹 보드를 연결하여 확장이 가능하도록 구현될 수 있다.

[0016] 상기 평가 단말기는, 상기 기능 평가부에 의해 평가되는 값에 따라, 기 설정된 복수의 재활훈련 레벨 중에서 상기 환자에 대응하는 재활훈련 레벨을 수정하는 훈련레벨 수정부;를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 LED 제어부는 상기 훈련레벨 수정부에 의해 수정된 재활훈련 레벨에 대응하여 상기 스택킹 보드의 각각의 셀에 대응하는 LED를 온/오프 제어한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 노인이나 뇌졸중, 외상성뇌손상 등의 중추신경계가 손상된 환자에 대하여 동작의 정확성, 수행시간 등을 정량화된 수치로 평가하며, 평가된 수치를 분석하여 환자에게 수정된 재활 훈련을 피드백(feedback)할 수 있도록 함으로써, 단순한 반복적인 재활 훈련에서 벗어나 환자의 운동 기능, 인지 기능 등의 상태 및 정도에 따라 차별화된 재활 훈련을 수행할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이중과제 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 2는 도 1에 적용되는 스택킹 보드의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 도 1에 나타낸 평가 단말기의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 4 내지 도 6은 환자의 운동기능 및 인지기능에 따라 수정되는 재활훈련 레벨의 예를 각각 도시한 도면이다.
- 도 7은 도 2의 스택킹 보드를 확장하여 복수의 환자에 대한 재활훈련을 동시에 수행하는 예를 나타낸 도면이다.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 재활 치료 및 평가 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 기재함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호로 표시한다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속될 수 있지만, 그 구성 요소와 그 다른 구성요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 이중과제 스마트 스택킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템은 손목 밴드(100), 스택킹 보드(stacking board)(200) 및 평가 단말기(300)를 포함한다.
- [0023] 손목 밴드(100)는 환자의 손목에 착용되며, 환자가 콘(cone)(10)을 집어 스택킹 보드(200)로 옮겨 쌓는 과정의 재활 훈련에서 손목의 움직임의 기울기와 떨림의 정도를 측정한다. 이때, 손목 밴드(100)는 손목의 근력의 움직임을 측정하며, 손목이 기준선에 대하여 기울어진 각도를 측정하고, 단위시간 당 떨리는 횟수를 측정할 수도 있다. 또한, 손목 밴드(100)는 블루투스(Bluetooth)와 같은 근거리 무선통신기능을 구비할 수 있으며, 측정된 값을 무선신호로 송출할 수 있다.
- [0024] 스택킹 보드(200)는 도 2에 도시한 바와 같이, 복수의 셀(cell)(210)로 구분되며, 각각의 셀(210)에 대응하여 압력센서(도시하지 않음)가 장착된다. 이때, 각각의 압력센서는 환자가 콘(10)을 집어 스택킹 보드(200)의 대응하는 셀 위에 놓았을 때에 해당 콘(10)의 무게를 감지한다. 이 경우, 스택킹 보드(200)는 블루투스와 같은 근거리 무선통신기능을 구비하며, 압력센서에 의해 감지된 값과 그에 대응하는 셀의 식별번호를 무선신호로 송출할 수 있다. 도 2에는 스택킹 보드(200)가 4 x 4의 셀(210)로 구분된 것으로 도시하였지만, 구분되는 셀(210)의 수는 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 수로 구분될 수 있음은 물론이다.
- [0025] 한편, 스택킹 보드(200)는 각각의 셀(210)에 대응하여 LED(Light Emitting Diode)(220)가 설치될 수 있다. 이때, 각각의 LED(220)는 서로 다른 색으로 발광하거나, 각각의 LED(220)가 둘 이상의 복수의 색을 선택적으로 발광하도록 구현될 수 있다. 또한, 스택킹 보드(200)는 각각의 LED(220)를 온(ON)/오프(OFF) 하여 환자가 콘(10)을 온 상태의 셀(210)에 놓도록 유도할 수 있다.
- [0026] 또한, 스택킹 보드(200)는 설정된 범위 내로 접근한 손목 밴드(100) 또는 콘(10)을 인식하며, 그에 따라 콘(10)의 접근을 알리기 위한 접근신호를 송출할 수도 있다.
- [0027] 평가 단말기(300)는 손목 밴드(100)에 의해 송출된 측정신호 및 스택킹 보드(200)에 의해 송출된 감지신호를 수신하며, 수신되는 측정신호 및 감지신호에 기반하여 환자의 운동기능, 또는 운동기능 및 인지기능을 평가한다. 이때, 평가 단말기(300)는 콘(10)의 단위 무게를 저장하며, 스택킹 보드(200)로부터 수신한 감지신호에 기반하여 특정 셀(210)에 몇 개의 콘(10)이 놓였는지를 판단할 수 있다. 또한, 평가 단말기(300)는 스택킹 보드(200)의 각각의 압력센서로부터 수신되는 감지신호를 콘(10)의 단위 무게와 비교함으로써, 환자가 기존의 놓여진 콘(10)을 쓰러뜨렸는지 또는 환자가 콘(10)을 둘 이상의 셀(210)에 걸쳐지도록 잘못 놓았는지를 판단할 수도

있다. 예를 들어, 환자가 콘(10)을 스테킹 보드(200)에 놓았을 때, 각각의 압력센서로부터 수신되는 감지신호가 서로 인접한 셀(210)에 대응하며 각각의 감지 값이 콘(10)의 단위 무게보다 작다고 가정하면, 평가 단말기(300)는 환자가 콘(10)을 둘 이상의 셀(210)에 걸치도록 잘못 놓은 것으로 판단할 수 있다.

- [0028] 도 3은 도 1에 나타낸 평가 단말기의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0029] 도 3을 참조하면, 평가 단말기(300)는 데이터 수신부(310), 기능 평가부(320), LED 제어부(330), 시간 계산부(340), 횡수 카운트부(350), 성공률 계산부(360) 및 훈련레벨 수정부(370)를 포함할 수 있다.
- [0030] 데이터 수신부(310)는 손목 밴드(100)에 의해 측정되는 값과 스테킹 보드(200)에 의해 감지되는 값을 수신한다. 이때, 데이터 수신부(310)는 손목 밴드(100) 및 스테킹 보드(200)에 각각 설치된 근거리 무선통신기와 동일한 주파수로 통신하는 근거리 무선통신기로 구현된다.
- [0031] 기능 평가부(320)는 데이터 수신부(310)를 통해 수신되는 손목 밴드(100)의 측정신호 및 스테킹 보드(200)의 감지신호에 기반하여 환자의 운동기능을 평가할 수 있다. 예를 들어, 기능 평가부(320)는 환자가 스테킹 보드(200)의 지정된 특정 셀(210)로 콘(10)을 이동시킬 경우에 해당 콘(10)을 스테킹 보드(200)에 위치시킨 후 손을 놓는 시점까지 소요되는 시간, 환자가 해당 콘(10)을 스테킹 보드(200)에 위치시켜 손을 놓은 시점부터 다음의 다른 콘(10)을 이동시켜 스테킹 보드(200)에 위치시키기까지의 소요되는 시간 등을 계산하며, 해당 콘(10)이 지정된 특정 셀(210)에 정상적으로 놓여졌는지의 여부를 판단함으로써, 환자의 운동기능을 평가할 수 있다. 이때, 기능 평가부(320)는 스테킹 보드(200)로부터 수신되는 접근신호에 기반하여 콘(10)이 스테킹 보드(200)에 위치되는 것을 판단하거나, 스테킹 보드(200)의 압력센서로부터 감지신호가 수신되는 순간부터 콘(10)이 스테킹 보드(200)에 위치되는 것을 판단할 수 있다. 또한, 기능 평가부(320)는 어느 하나의 압력센서로부터 수신되는 감지신호의 무게 값 또는 둘 이상의 압력센서로부터 수신되는 각각의 감지신호의 무게 값의 합이 콘(10)의 단위 무게 값과 같거나 그 배수일 경우에 환자가 해당 콘(10)으로부터 손을 놓은 것으로 판단할 수 있다.
- [0032] LED 제어부(330)는 스테킹 보드(200)의 각각의 셀(210)에 대응하는 LED(220)를 온/오프 제어한다. 이때, LED 제어부(330)는 환자가 스테킹 보드(200)의 특정 셀(210)에 콘(10)을 이동시켜 놓을 수 있도록 해당 셀(210)에 대응하는 LED(220)를 온 시키고, 환자가 콘(10)을 해당 셀(210)에 놓을 때까지 온 상태를 유지할 수 있다. 또한, LED 제어부(330)는 환자의 운동기능 및 인지기능에 따라 재활훈련의 레벨을 복수의 레벨로 분류하며, 각각의 레벨에 대응하여 서로 다른 방식으로 스테킹 보드(200)의 각각의 셀(210)에 대응하는 LED(220)를 온/오프 제어할 수도 있다. 예를 들어, LED 제어부(330)는 도 4에 도시한 바와 같이, 특정 셀에 각각 대응하는 복수의 LED(220)를 각각 설정된 시간 동안 순차적으로 온/오프 제어하며, 해당 LED(220)들이 모두 오프 된 후에 각각의 LED(220)가 온 되었던 순서에 따라 환자가 콘(10)을 이동시키도록 할 수 있다. 또한, LED 제어부(330)는 도 5에 도시한 바와 같이, 복수의 LED(220)를 설정된 패턴으로 설정된 시간 동안 동시에 온/오프 제어하며, 해당 LED(220)들이 오프 된 후에, 환자가 해당 LED(220)들의 위치에 각각 대응하는 셀(210)에 콘(10)을 놓도록 할 수도 있다. 또한, LED 제어부(330)는 도 6에 도시한 바와 같이, 서로 다른 색으로 각각의 LED(220)를 순차적으로 설정된 시간 동안 온 제어하며, 모든 LED(220)가 오프 된 후에, 환자가 순차적으로 온 제어된 LED들 중에서 특정 색의 LED가 온 되었던 위치에 대응하는 셀(210)에 콘(10)을 놓도록 할 수도 있다.
- [0033] 이때, 기능 평가부(320)는 LED 제어부(330)의 제어에 대응하여, 데이터 수신부(310)를 통해 수신되는 손목 밴드(100)의 측정 값과 스테킹 보드(200)의 감지 값에 기반하여 환자의 운동 및 인지기능을 평가할 수 있다. 즉, 기능 평가부(320)는 무작위로 온/오프 제어되는 LED(220)에 따라 환자가 콘(10)을 위치시켜 성공한 횡수, 실패한 횡수, 성공률, 소요시간 등을 계산하며, 환자의 기억력을 평가하여 그에 따라 환자의 운동 및 인지기능을 종합적으로 평가할 수 있다.
- [0034] 시간 계산부(340)는 환자가 스테킹 보드(200)에 제1콘을 위치시킨 후, 다음의 제2콘을 위해 제1콘으로부터 손을 놓은 시점까지의 제1시간과, 환자가 제1콘으로부터 손을 놓은 시점부터 다음의 제2콘을 스테킹 보드(200)에 위치시키는 시점까지의 제2시간을 계산할 수 있다. 이때, 시간 계산부(340)는 스테킹 보드(200)로부터 수신되는 접근신호의 수신시점 또는 압력센서로부터 감지신호가 수신되는 시점(이때의 압력센서로부터 수신되는 감지신호는 콘의 무게보다 작은 무게 값을 포함한다)부터 제1콘의 무게가 감지되는 시점까지의 시간을 제1시간으로 계산할 수 있으며, 제1콘의 무게가 감지되는 시점부터 제2콘에 대한 접근신호가 수신되는 시점까지의 시간을 제2시간으로 계산할 수 있다. 또한, 시간 계산부(340)는 환자에 대한 재활 치료 및 평가가 시작되는 시점부터 재활 치료 및 평가가 종료되는 시점까지의 전체 재활 수행시간을 계산할 수도 있다. 그러나, 시간 계산부(340)가 계산하는 시간은 기재된 시간들에 한정되는 것은 아니며, 재활 치료의 평가를 위해 다양한 시간을 계산할 수도 있다. 이 경우, 기능 평가부(320)는 시간 계산부(340)에 의해 계산되는 시간을 고려하여 환자의 운동기능, 또는

운동기능 및 인지기능을 평가할 수 있다. 예를 들어, 기능 평가부(320)는 정상인에 의해 소요되는 제1시간의 평균값, 제2시간의 평균값 등을 저장하며, 환자에 의해 소요되는 제1시간, 제2시간 등을 대응하는 평균값과 비교하고, 그 차이에 따라 환자의 운동기능, 또는 운동기능 및 인지기능을 평가할 수 있다.

- [0035] 횃수 카운트부(350)는 데이터 수신부(310)를 통해 수신되는 손목 밴드(100)의 측정 값과 스테킹 보드(200)의 감지 값에 기반하여 환자의 성공횃수 및 실패횃수를 각각 카운트한다. 이때, 횃수 카운트부(350)는 LED 제어부(330)의 제어에 따라 콘(10)이 정상적으로 놓여지는 경우에 성공횃수를 카운트하며, 잘못된 셀(210)에 놓여지거나 둘 이상의 셀에 걸쳐지게 놓여지는 경우, 또는 설정된 시간을 경과하는 경우에 실패횃수를 카운트할 수 있다.
- [0036] 성공률 계산부(360)는 횃수 카운트부(350)에 의해 각각 카운트되는 성공횃수 및 실패횃수에 기반하여 성공률을 계산한다. 이때, 성공률 계산부(360)는 해당 재활 치료에서 시도된 전체 시도 횃수에 대한 성공횃수의 카운트 값에 기반하여 성공률을 계산할 수 있다. 이때, 기능 평가부(320)는 해당 재활 치료 이전에 수행하였던 재활 치료들에서의 성공률과 해당 재활 치료에서의 성공률을 비교하며, 재활 치료에 따른 변화를 분석함으로써 환자의 운동기능, 또는 운동기능 및 인지기능을 평가할 수 있다.
- [0037] 훈련레벨 수정부(370)는 기능 평가부(320)에 의해 평가되는 값에 따라, 기 설정된 복수의 재활훈련 레벨 중에서 환자에 대응하는 재활훈련 레벨을 수정한다. 예를 들어, 특정 환자가 직전의 재활 치료에서 받았던 평가에 비하여 현재의 재활 치료에서 성공률, 소요시간 등이 설정된 값 이상 향상되었다면, 훈련레벨 수정부(370)는 기 설정된 복수의 재활훈련 레벨 중에서 현재의 재활 치료의 평가에 대응하는 재활훈련 레벨로 수정함으로써 이후의 재활 치료 및 평가가 이루어지도록 할 수 있다. 이 경우, LED 제어부(330)는 훈련레벨 수정부에 의해 수정된 재활훈련 레벨에 대응하여 스테킹 보드(200)의 각각의 셀에 대응하는 LED(220)를 온/오프 제어한다.
- [0038] 이로써, 본 발명의 실시예에 따른 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템은 환자의 재활 치료와 그에 대한 평가에 따라 환자의 재활 훈련의 레벨을 높이거나 낮추어 재활 치료를 수행할 수 있게 된다.
- [0039] 한편, 전문적인 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템은 한 명의 환자를 대상으로 하는 경우를 예로서 설명하였다.
- [0040] 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템은 도 7에 도시한 바와 같이, 스테킹 보드(200)를 확장함으로써 복수의 환자에 대하여 동시에 재활 치료 및 평가를 수행할 수 있다. 이를 위해, 스테킹 보드(200)는 설정된 규격의 사각형으로 이루어지며, 각각의 측면에 서로 다른 스테킹 보드(200)를 연결함으로써 동시에 재활 치료 및 평가를 수행하기 위한 환자의 수에 따라 스테킹 보드(200)를 확장시킬 수 있다. 이를 통해, 동시에 재활 치료를 수행하는 환자들 간에 경쟁을 유발시킬 수 있으며, 또한 환자들 사이에 협동 과제를 수행시킴으로써 재활 치료의 동기를 유발할 수도 있다.
- [0041] 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 재활 치료 및 평가 방법을 나타낸 흐름도이다. 본 발명의 실시예에 따른 재활 치료 및 평가 방법은 도 3에 나타난 평가 단말기(300)에 의해 수행될 수 있다.
- [0042] 도 1 내지 도 9를 참조하면, 평가 단말기(300)는 관리자(재활 훈련 치료사)의 선택에 따라 스테킹 보드(200)에 LED 제어신호를 전송하지 않을 수 있다(S100). 이 경우, 평가 단말기(300)는 환자의 손목 밴드(100)로부터 수신되는 측정 신호와 스테킹 보드(200)로부터 수신되는 감지신호에 기반하여 환자의 운동기능을 평가한다(S200). 또한, 평가 단말기(300)는 환자에 대해 이전의 재활 치료의 평가에 따라 또는 관리자의 선택에 따라 환자의 재활훈련 레벨을 설정하여 스테킹 보드(200)에 LED 제어신호를 전송할 수 있다. 이 경우, 평가 단말기(300)는 LED 제어신호에 대응하여, 환자의 손목 밴드(100)로부터 수신되는 측정 신호와 스테킹 보드(200)로부터 수신되는 감지신호에 기반하여 환자의 운동기능 및 인지기능을 평가할 수 있다(S300). 이때, 평가 단말기(300)는 평가된 환자의 운동기능, 또는 환자의 운동기능 및 인지기능에 따라 환자에 대한 재활훈련의 레벨을 수정할 수 있으며, 수정된 재활훈련의 레벨에 따라 다음의 재활치료에서의 LED 제어신호를 선택하여 스테킹 보드(200)에 전송할 수 있다(S400).
- [0043] 여기서, 평가 단말기(300)는 환자의 재활 치료 및 평가를 위하여, 환자의 손목에 착용되는 손목 밴드(100)로부터 손목의 움직임의 기울기와 떨림의 정도를 측정된 값을 수신한다(S110).
- [0044] 또한, 평가 단말기(300)는 스테킹 보드(200)로부터 콘(10)에 대한 감지 값을 수신한다(S120).
- [0045] 이때, 평가 단말기(300)는 환자가 스테킹 보드(200)에 제1 콘을 위치시킨 후 다음의 제2 콘을 잡기 위해 제1 콘으로부터 손을 놓은 시점까지의 제1시간을 계산할 수 있다(S130). 또한, 평가 단말기(300)는 환자가 제1 콘으로

부터 손을 놓은 시점부터 다음의 제2 콘을 스테킹 보드에 위치시키는 시점까지의 제2시간을 계산할 수도 있다(S140). 또한, 평가 단말기(300)는 손목 밴드(100)로부터 수신되는 측정 값과 스테킹 보드(200)로부터 수신되는 감지 값에 기반하여 성공횟수 및 실패횟수를 각각 카운트하며(S150), 각각 카운트되는 성공횟수 및 실패횟수에 기반하여 성공률을 계산할 수도 있다(S160).

[0046] 이 경우, 평가 단말기(300)는 계산되는 제1시간 및 제2시간, 성공률 등을 고려하여 환자의 운동 기능, 또는 운동기능 및 인지 기능을 평가할 수 있다.

[0047] 또한, 평가 단말기(300)는 환자의 운동기능, 또는 운동기능 및 인지기능의 현재의 평가 값에 기반하여 해당 환자에게 다음에 시도되는 재활 치료에 대한 재활훈련 레벨을 결정하고, 그에 따라 스테킹 보드(200)의 각각의 셀(210)에 대응하여 설치된 LED(220)를 제어할 수도 있다.

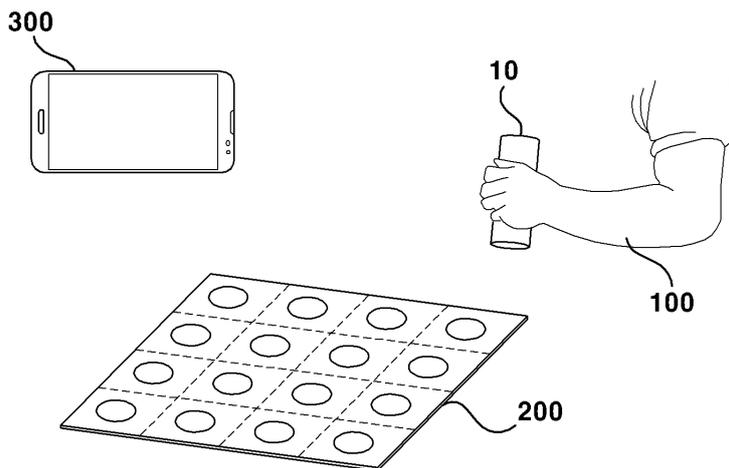
[0048] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 보호 범위는 다음의 특허청구범위뿐만 아니라 이와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

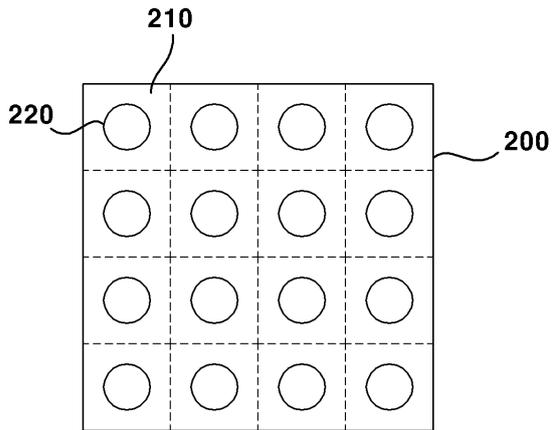
- [0049] 10: 콘
- 100: 손목 밴드
- 200: 스테킹 보드
- 210: 셀
- 220: LED
- 300: 평가 단말기
- 310: 데이터 수신부
- 320: 기능 평가부
- 330: LED 제어부
- 340: 시간 계산부
- 350: 횟수 카운트부
- 360: 성공률 계산부
- 370: 훈련레벨 수정부

도면

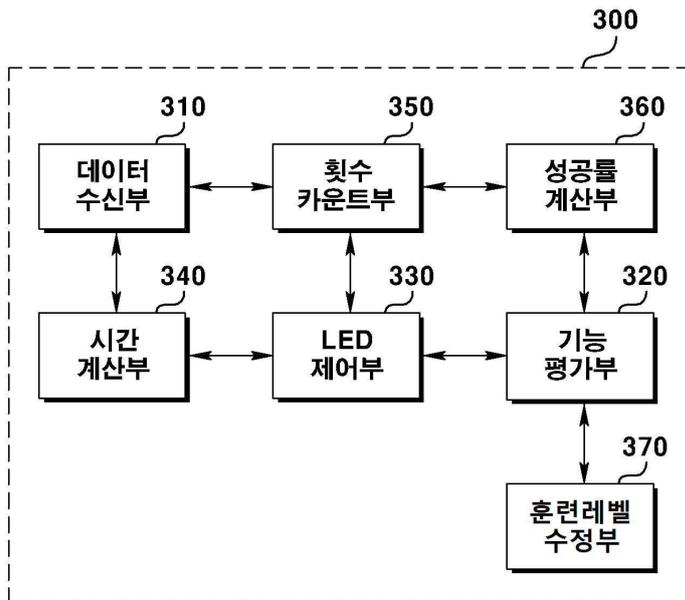
도면1



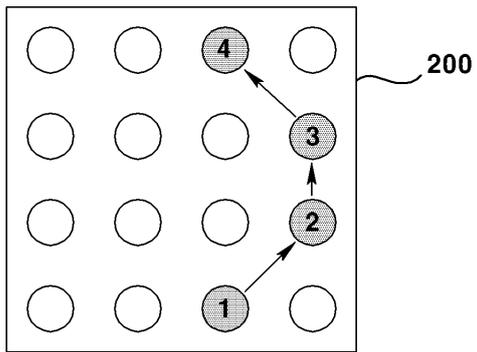
도면2



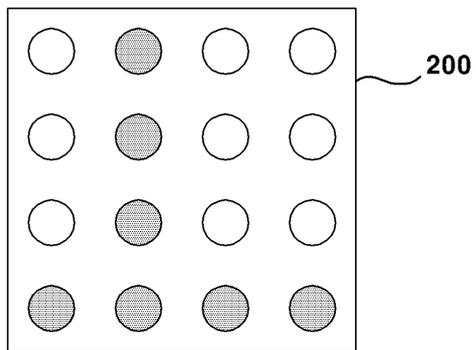
도면3



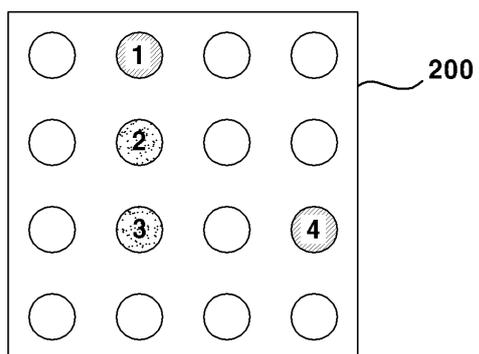
도면4



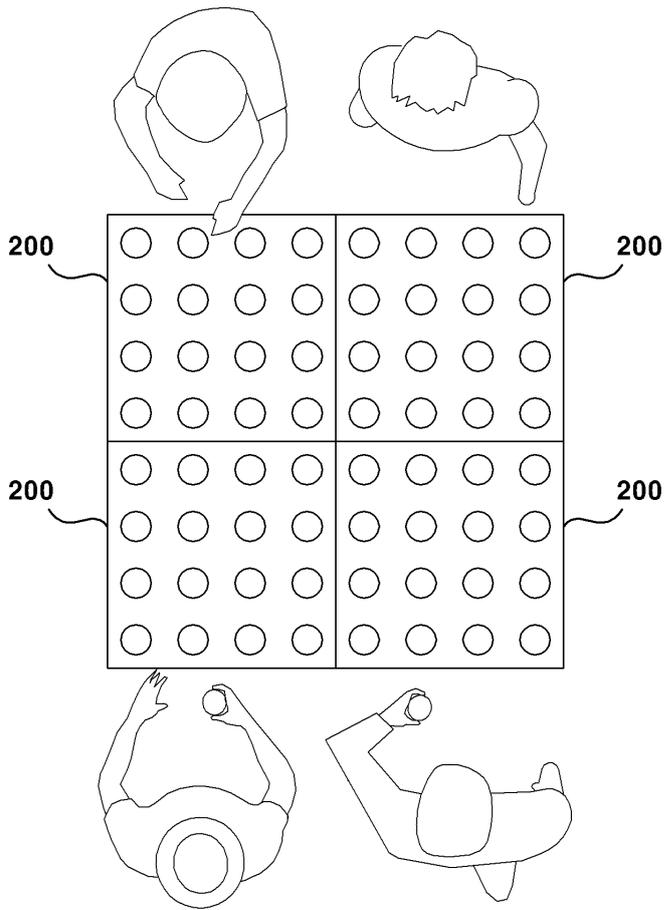
도면5



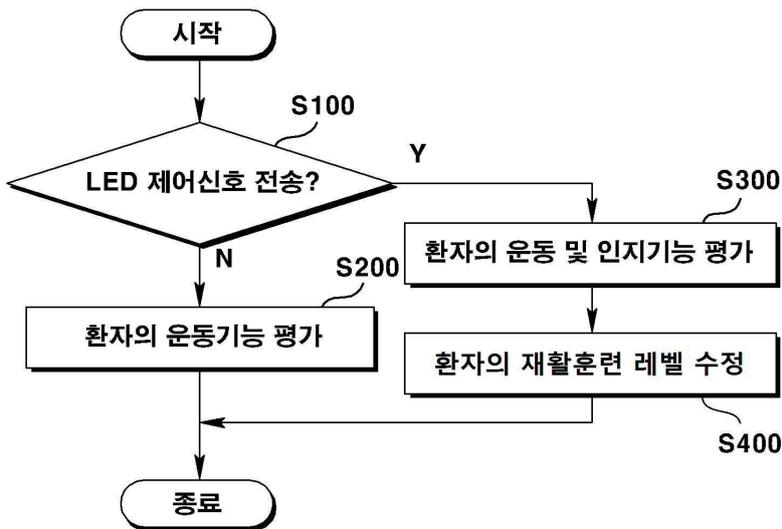
도면6



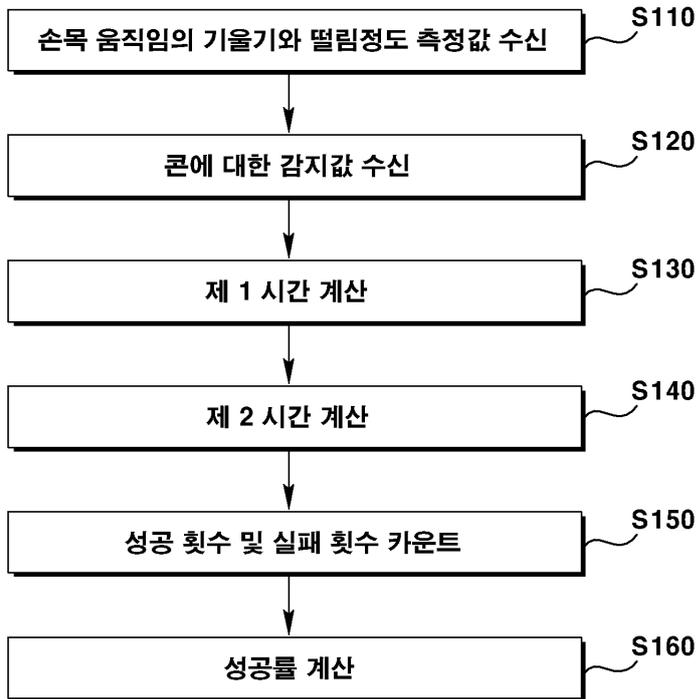
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 4

【변경전】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 평가 단말기는,

상기 데이터 수신부를 통해 수신되는 데이터에 기반하여 성공횟수 및 실패횟수를 각각 카운트하는 횟수 카운트부; 및 상기 횟수 카운트부에 의해 각각 카운트되는 성공횟수 및 실패횟수에 기반하여 성공률을 계산하는 성공률 계산부;를 더 포함하며,

상기 기능 평가부는 상기 성공률 계산부에 의해 계산되는 성공률을 고려하여 상기 환자의 운동 기능, 또는 운동 및 인지 기능을 평가하는 것을 특징으로 하는 이중과제 스테킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템.

【변경후】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 평가 단말기는,

상기 데이터 수신부를 통해 수신되는 데이터에 기반하여 성공횟수 및 실패횟수를 각각 카운트하는 횟수 카운트부; 및 상기 횟수 카운트부에 의해 각각 카운트되는 성공횟수 및 실패횟수에 기반하여 성공률을 계산하는 성공률 계산부;를 더 포함하며,

상기 기능 평가부는 상기 성공률 계산부에 의해 계산되는 성공률을 고려하여 상기 환자의 운동 기능, 또는 운동 및 인지 기능을 평가하는 것을 특징으로 하는 이중과제 스테킹 콘을 이용한 ICT 기반의 재활 치료 및 평가 시스템.