

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 외형적으로 대칭적이지 않은 질환에 대한 실제 관절 운동 영상을 촬영하는 촬영부;

촬영된 상기 관절 운동 영상에서 관절 연결 부위 및 거리를 조절하여 가상 관절 동영상을 생성하는 동영상 생성부;

상기 실제 관절 운동의 운동 속도 및 가용 운동 범위를 분석하여 상기 생성된 가상 관절 운동 동영상을 실제 관절 운동보다 빠른 운동 속도 및 정상 가용 운동 범위로 조절하고, 상기 실제 관절 운동 동영상을 상기 조절된 가상 관절 운동 동영상으로 치환하는 동영상 프로세싱부;

치환된 상기 가상 관절 운동 동영상을 표시하는 동영상 출력부;를 포함하는 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 실제 관절 운동 동영상 및 상기 가상 관절 운동 동영상을 저장하는 동영상 기록부; 및

상기 환자의 치료 과정에 따라 호전될 수 있는 통증 부위를 고려하여 상기 환자의 매 치료 과정에 대한 관절 동영상에 대응하는 가상 관절 운동 동영상을 갱신하는 동영상 업데이트부;를 더 포함하는 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 동영상 프로세싱부는 상기 동영상 업데이트부에서 획득한 상기 가상 관절 운동 동영상에 따라 상기 가상 관절 운동 속도 및 가용 운동 범위를 조절하는 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 촬영부는 적어도 하나의 카메라, 스테레오 카메라, 공간 깊이 측정센서(Depth sensor)와 움직임 추적센서(Motion Tracking sensor)의 센서모듈 중 하나를 사용하는 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 환자의 관절과 안면 사이에 위치하는 지지대;를 더 포함하고,

상기 촬영부는 상기 지지대 하단에 부착되어 상기 환자의 관절 운동을 촬영하며,

상기 동영상 출력부는 상기 지지대 상단에 부착되어 상기 관절 운동 동영상을 표시하는 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치.

청구항 7

제 3항에 있어서,

상기 환자에게 전달된 실제 관절 운동 동영상이 상기 환자 본인의 신체 일부로 인식하였는지 여부를 판단하는 입력 신호를 인가받는 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서

상기 입력신호가 인가되면, 상기 실제 관절 운동 동영상을 상기 가상 관절 운동 동영상으로 치환하여 동영상 출력부에 표시하고,

상기 입력신호가 인가되지 않으면, 상기 실제 관절 운동 동영상을 동영상 출력부에 표시하는 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 통증 치료 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 비대칭 질환에 거울 치료의 원리를 구현하여 환자의 통증이 나아진 것 같은 인지적 혼란을 주어 통증을 완화시키는 치료 장치로 즉, 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 외형적으로 대칭적이지 않은 질환 중 하나인 류마티즘은 다발성 관절염을 특징으로 하는 원인 불명의 만성 염증성 질환으로, 전신 결합조직 특히 관절 및 근육, 인대, 활액낭, 건(腱), 섬유조직 등을 침투하여 여러 질환을 일으키며 그곳에 염증, 변성, 대사장애를 특징적으로 하는 질환을 의미한다.

[0003] 보다 구체적으로, 상기 류마티즘 초기에는 관절을 싸고 있는 활막에 염증이 발생하지만 점차 병증이 경과할수록 상기 활막 주변의 연골 및 뼈로 염증이 퍼져 관절의 파괴 및 변형을 초래하게 되며, 상기 관절의 병증뿐만 아니라 빈혈, 건조증후군, 피하 결절, 폐섬유화증, 혈관염, 피부 궤양 등의 병증을 가져올 수 있다.

[0004] 상기 류마티즘이 진행되어 환자의 관절의 파괴 및 변형이 초래되면 통증이 수반되며, 완치가 어려운 고질적인 만성 염증성 질환이어서 상기 환자들은 다양한 지속적인 약물 복용을 포함한 다양한 치료를 받는다.

[0005] 상기 류마티즘의 통증을 줄이기 위한 방법으로 진통제 및 기타 약품을 사용하는 약물치료, 초음파, 온열치료 등을 사용하는 물리치료 및 뜸, 침술, 한약제를 사용하는 한방치료 등이 있으며, 상기 약물치료를 주된 치료법으로 사용하고, 상기 물리치료 또는 한방치료는 보조적인 치료법으로 사용한다.

[0006] 그러나 상기 약물치료를 받는 환자가 여러 종류의 약품을 긴 기간에 걸쳐 복용하게 되면 신체 기능에 악영향을 미칠 수 있는 부작용이 발생하고, 진통제 복용 또한 약물내성으로 인해 점차 효과가 떨어질 수 있는바, 환자의 진통을 줄이기 위한 방법에 한계가 있다는 문제점이 있었다.

[0007] 그럼에도 현재 약품을 이용한 통증 방안 이외에는 마땅한 대안이 없기 때문에, 상기한 문제점을 인식하고 있지만 상기 류마티즘과 같은 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 가진 환자의 대부분은 약물 치료에 의존하고 있는

실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국 등록 특허 10-1196960
- (특허문헌 0002) 한국 등록 특허 10-1284012

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명의 목적은 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 뇌의 감각 인지 기능을 혼란시켜 통증을 완화시키면서 치료하는, 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치를 제공하는데에 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 목적은 외형적으로 대칭적이지 않은 신체의 통증 부위 치료시 거울 치료의 핵심원리를 적용하여 상기 통증 부위의 운동 속도 및 가용 운동 범위가 증강된 동영상을 보여줌으로써, 환자의 몰입도를 높이면서 치료를 하도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 특징에 따르면, 환자의 실제 관절 운동 영상을 촬영하는 촬영부; 촬영된 상기 관절 운동 영상에서 관절 연결 부위 및 거리를 조절하여 가상 관절 운동 동영상을 생성하는 동영상 생성부; 상기 촬영된 실제 관절 운동 동영상을 가상 관절 운동 동영상으로 치환하는 동영상 프로세싱부; 치환된 상기 가상 관절 운동 동영상을 표시하는 동영상 출력부;를 포함하는 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환 치료 장치를 제공한다.
- [0012] 상기 실제 관절 운동 동영상 및 상기 가상 관절 운동 동영상을 저장하는 동영상 기록부; 및 상기 환자의 치료 과정에 따라 호전될 수 있는 통증 부위를 고려하여 상기 환자의 매 치료 과정에 대한 관절 동영상에 대응하는 가상 관절 운동 동영상을 갱신하는 동영상 업데이트부;를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 동영상 프로세싱부는 상기 동영상 업데이트부에서 획득한 상기 가상 관절 운동 동영상에 따라 상기 가상 관절 운동 속도 및 가용 운동 범위를 조절할 수 있다.
- [0014] 상기 촬영부는 적어도 하나의 카메라, 스테레오 카메라, 공간 깊이 측정센서(Depth sensor)와 움직임 추적센서(Motion Tracking sensor)의 센서모듈 중 하나를 사용할 수 있다.
- [0015] 상기 가상 관절 운동 동영상은 상기 실제 관절 운동 동영상보다 빠른 속도 및 정상 가용 운동 범위의 관절 운동 동영상으로 표시될 수 있다.
- [0016] 상기 환자의 관절과 안면 사이에 위치하는 지지대;를 더 포함하고, 상기 카메라 및 센서는 상기 지지대 하단에 부착되어 상기 환자의 관절 운동을 촬영하며, 상기 동영상 출력부는 상기 지지대 상단에 부착되어 관절 운동 동영상을 표시할 수 있다.
- [0017] 상기 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치는 상기 환자에게 전달된 실제 관절 운동 동영상이 상기 환자 본인의 신체 일부로 인식하였는지 여부를 판단하는 입력 신호를 인가받을 수 있다.
- [0018] 상기 입력 신호가 인가되면, 상기 실제 관절 운동 동영상을 가상 관절 운동 동영상으로 치환하여 동영상 출력부에 표시하고, 상기 입력 신호가 인가되지 않으면, 상기 실제 관절 동영상을 동영상 출력부에 표시할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 이와 같이 구성되는 본 발명의 외형적으로 대칭적이지 않은 신체 질환을 위한 통증 치료장치에 따르면 다음과

같은 효과가 있다.

[0020] 즉, 본 발명은 외형적으로 대칭적이지 않은 통증 부위의 운동 동영상을 가상 운동 동영상으로 치환하여 환자가 상기 통증 부위 동영상을 실시간 시청하면서 재활치료를 할 수 있다. 따라서 상기 통증 부위의 움직임은 차이가 나지만 동영상 출력부에 표시되는 가상 통증 부위 운동 동영상은 실제 통증 부위의 운동보다 더 빠른 운동 속도 및 정상 가용 범위로 움직이는 동영상이기 때문에, 뇌 감각 인지 기능을 혼란에 빠트려 통증을 완화하면서 치료를 할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 외형적으로 대칭적이지 않은 통증 부위에 대한 치료는 종래의 거울 반사 이미지를 이용한 통증 치료로는 재활 치료에서 중요한 몰입도를 높일 수 없다. 따라서, 본 발명은 외형적으로 대칭적이지 않은 통증 부위에 거울 치료의 핵심 원리를 적용하여 가상 운동 동영상을 생성함으로써, 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 가진 환자의 몰입도를 증가시키면서 재활 치료를 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치를 개략적으로 도시한 구성도,

도 2는 도 1에 도시한 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치의 신호처리 방향을 나타낸 블록 구성도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예로서 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치의 수행 과정을 개략적으로 나타낸 흐름도,

도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따라 지지대를 더 포함하는 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치를 개략적으로 도시한 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명은 류마티즘과 같이 좌우 대칭적이지 않은 신체 구조에서 편측(片側)에만 발생하는 질환에 대해 거울 치료(mirror therapy) 원리를 응용하여 실제 관절 운동 동영상을 가상 관절 운동 동영상으로 대체하여 실시간(real-time)으로 환자에게 보여줌으로써, 환자의 인지 기능에 혼란을 주어 통증을 완화하면서 치료하는 통증 치료 장치를 제안하는 것을 기본적인 기술적 요지로 한다.

[0024] 이하에서는 본 발명에 의한 외형적으로 대칭적이지 않은 신체 질환을 위한 통증 치료 장치의 실시 예들을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0025] 여기서 설명하는 본 발명의 실시 예들은 외형적으로 대칭적이지 않은 신체 질환의 통증 부위를 대상으로 하고 있으나, 본 발명은 반드시 이에 한정하지는 않는다. 즉, 본 발명은 외형적으로 좌우 대칭이거나 대칭적이지 않은 신체 조건에서 어느 한 부분에 질환이 발생한 경우 이를 거울 치료(mirror therapy) 원리를 이용하여 치료할 수 있는 모든 질환 등에 공통되게 적용할 수 있는 것이다.

[0026] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치(200)를 개략적으로 도시한 구성도이다.

[0027] 도 1에 도시한 바와 같이, 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치(200)(이하, '통증 치료 장치'라 함)는 촬영부(210), 동영상 출력부(240), 본체부(201)를 포함할 수 있다. 환자의 통증 부위(100)의 운동을 통증 부위 전방에 위치한 촬영부(210)로 촬영할 수 있고, 실제 관절 운동 동영상 또는 가상 관절 운동 동영상을 출력하여 동영상 출력부(240)로 환자에게 전달할 수 있다. 그리고 본체부(201)는 상기 환자의 관절 운동 동영상을 생성 및 프로세싱하는 동영상 생성부 및 동영상 프로세싱부를 포함할 수 있다. 또한, 상기 관절 운동 동영상을 기록 및 업데이트하는 동영상 기록부 및 동영상 업데이트부를 더 포함할 수 있다. 본체부(201)의 구성은 도 2에서 설명할 것이다. 또한, 통증 치료 장치(200)는 지지대(270) 상부에 위치할 수 있다.

[0028] 통증 치료 장치(200)의 촬영부(210)는 환자의 관절과 같은 통증 부위(100) 전방에 위치하여 상기 관절 운동을 촬영하는 역할을 한다. 물론, 촬영부(210)은 상기 환자의 체형 및 착석한 자세에 따라 위치가 조절될 수 있고, 통증 부위(100)에 따라 위치가 변경될 수 있으며, 상기 환자와 통증 부위(100)의 거리 및 방향을 고려하여 위치가 조절될 수 있다. 촬영부(210)는 도 1과 같이 1대의 카메라가 적용되는 것으로 도시하고 있으나, 반드시 이

에 한정되지는 않는다. 환자의 통증 치료를 3차원 영상으로 구현하여 통증 치료에 대한 환자 자신의 몰입도를 높일 수 있는 다른 매체 등이 충분히 이용될 수 있는 것이다. 예컨대, 둘 이상의 카메라 또는 스테레오 카메라가 이용될 수 있다. 이외에도 공간의 깊이를 측정하는 센서(Depth sensor) 및 움직임을 추적할 수 있는 센서(Motion Tracking sensor)를 이용할 수 있다. 이러한 구성들을 통해 동영상 출력부(240)에 3차원 영상이 구현될 수 있다.

[0029] 동영상 출력부(240)는 촬영부(210)에서 촬영한 환자의 통증 부위인 관절(100)의 운동 동영상 및 가상 관절 운동 동영상을 모니터와 같은 출력부(240)에 표시하는 역할을 수행한다. 이하에서는 촬영부(210)에서 촬영한 환자의 통증 부위인 관절(100)의 운동 동영상을 '실제 관절 운동 동영상'이라 하고, 거울 치료의 원리를 적용하여 실제 관절 운동보다 더 빠른 속도, 정상 가용 운동 범위를 가진 관절 운동 동영상을 '가상 관절 운동 동영상'이라 하여 설명하기로 한다. 동영상 출력부(240)는 촬영부(210) 상단에 위치하여 상기 환자가 재활 운동을 하면서 표시되는 상기 실제 관절 운동 동영상 및 상기 가상 관절 운동 동영상을 볼 수 있도록 마련된다. 바람직하게는 환자가 실제로 본인의 통증 관절(100)을 보며 운동을 하는 것과 같은 동일한 효과를 제공할 수 있는 위치이면 된다. 따라서, 상기 환자는 동영상 출력부(240)를 통해 전달되는 상기 가상 관절 운동 동영상을 본인의 실제 관절 운동으로 인식하게 되는 착시현상을 겪게 된다. 이렇게 가상 관절 운동 동영상을 생성하여 실제 관절 운동 동영상 대신 보여주는 것은 환자가 상기 가상 관절 운동 동영상을 본인의 신체 일부로 인식하는 착시 현상을 통해 뇌 감각 인지 기능에 혼란을 야기시켜 통증을 완화하면서 치료를 하기 위함이다.

[0030] 이와 같이 본 실시 예에서 환자가 본인의 실제 관절 운동을 동영상 출력부(240)의 위치에 의해 직접 볼 수 없고, 화면에 표시되는 관절 운동 동영상만을 확인 할 수 있기 때문에 상기 환자의 몰입도가 높아진다. 만약 동영상 출력부(240)의 위치가 상기 환자의 실제 관절 운동과 화면에 표시되는 관절 운동 동영상을 동시에 볼 수 있게 되어 있다면, 재활 치료 효과는 현저하게 저하될 것이다. 그리고 상기 환자의 몰입도는 3차원 영상을 통해서 더 증가시킬 수 있다. 동영상 출력부(240)에 의한 착시 현상 및 3차원 영상을 함께 제공한다면 치료 효과를 훨씬 더 증가시킬 수 있다는 이점을 기대할 수 있을 것이다.

[0031] 또한, 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 통증 치료 장치(200)는 거울 치료 원리를 이용함으로써 기본적으로 환자가 가상 관절 운동 동영상을 본인의 실제 관절 운동 동영상임을 인식할 수 있어야 한다. 동영상 출력부(240)에 출력되는 가상 관절 운동 동영상이 상기 환자 본인의 실제 관절 운동 동영상으로 인식하지 않는다면, 뇌에 감각 인지 기능을 혼란에 빠뜨려 수행하게 되는 상기 거울 치료가 효과적으로 이루어질 수 없기 때문이다.

[0032] 이를 위해, 환자는 동영상 출력부(240)에 출력되는 상기 가상 관절 운동 동영상을 환자 본인의 관절 운동 동영상으로 인식하였는지 판단할 수 있도록 환자가 직접 인식 여부에 대한 입력 메시지를 전달할 수 있도록 해야 한다. 실시 예에서는 이를 위해, 환자가 쉽게 조작할 수 있는 위치에 마련된 입력 버튼이 구성될 수 있다. 예컨대, 지지대(270) 상부 면에 마련될 수 있다. 즉 상기 입력 버튼(미도시)이 미조작될 경우, 상기 환자가 상기 관절 운동 동영상을 본인의 신체 일부로 인식하지 않은 것이므로 상기 실제 관절 운동 동영상으로 지속적으로 출력한다. 반면, 상기 입력 버튼이 조작될 경우, 상기 환자가 동영상 출력부(240)에 표시된 상기 관절 운동 동영상을 본인의 신체 일부로 인식한 것이므로 상기 가상 관절 운동 동영상으로 치환하여 출력한다. 다만 상기 입력 버튼은 일 실시 예에 불과하며, 상기 입력 메시지를 전달할 수 있는 스위치, 음성 센서 등 다른 다양한 수단이 채택될 수 있다. 또한, 상기 가상 관절 운동 동영상이 동영상 출력부(240)에 표시되고 있는 경우에 상기 환자가 본인의 신체 일부로 인식하지 않을 때에도 리셋(reset) 버튼(미도시) 조작을 통해 다시 상기 실제 가상 관절 운동 동영상을 동영상 출력부(240)에 표시할 수 있다.

[0033] 도 2는 도 1에 도시된 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치의 본체부(201)를 나타내는 블록 구성도이다.

[0034] 도 2를 참조하면, 통증 치료 장치(200)의 본체부(201)는, 촬영부(210)가 촬영한 관절 운동 동영상을 전달받고, 관절 연결 부위 및 거리를 조절하여 가상 관절 운동 동영상을 생성하는 동영상 생성부(220), 상기 실제 관절 운동 동영상의 운동 속도 및 가용 운동 범위를 측정하고, 상기 가상 관절 운동 동영상을 상기 실제 관절 운동 동영상보다 빠른 운동 속도 및 정상 가용 운동 범위로 조절하여 치환하는 동영상 프로세싱부(230)를 포함한다. 치환된 상기 가상 관절 운동 동영상을 출력하여 상기 환자가 시청할 수 있도록 실시간(real-time)으로 출력부(240)를 통해 제공한다.

[0035] 동영상 생성부(220)는 촬영부(210)로부터 전달받은 상기 관절 운동에 대한 영상에 대해서 상기 환자의 통증 관절(100)의 연결 부위 및 촬영부(210)까지의 거리를 반영하여 영상을 조정함으로써, 상기 가상 관절 운동 동영상을 생성하게 된다. 촬영부(210)에서 촬영한 실제 관절 운동 동영상에 포함될 수 있는 각종 노이즈(noise) 등을

제거하는 기능도 함께 수행할 수 있다. 이는 보다 선명한 화질의 운동 동영상을 환자가 볼 수 있도록 하기 위함이다.

- [0036] 동영상 프로세싱부(230)는 상기 실제 관절 운동의 운동 속도 및 가용 운동 범위를 분석하여 동영상 생성부(220)에서 생성된 상기 가상 관절 운동 동영상을 실제 관절 운동보다 빠른 운동 속도 및 정상 가용 운동 범위로 조절하게 된다.
- [0037] 한편 본 발명은 환자의 뇌로 하여금 통증 관절(100)이 정상으로 운동하고 있다는 착각을 유도하여 치료 효과를 내는 장치로써, 환자를 집중적으로 관리하는 것이 필요하다. 따라서 본 발명의 실시 예는 동영상 기록부(250) 및 동영상 업데이트부(260)을 더 포함할 수 있다.
- [0038] 동영상 기록부(250)는 지속적인 환자 관리 및 치료를 위해서 환자 개인마다 실제 관절 운동 동영상 및 가상 관절 동영상을 보관할 필요가 있기 때문에 실제 관절 운동 동영상 및 상기 가상 관절 운동 동영상을 저장한다. 또한, 촬영부(210)가 촬영한 환자의 통증 부위인 관절 운동을 동영상 프로세싱부(230)로 가상 관절 운동 동영상을 생성하지 않고서도 동일한 효과를 제공할 수 있다. 즉, 동영상 기록부(250)에 저장된 상기 환자의 실제 관절 운동 동영상 및 가상 관절 운동 동영상을 이용하는 것이 가능하므로 카메라(210)가 구성되지 않았거나, 오류로 인해 일시적으로 사용할 수 없는 상태일 경우에도 재활 치료를 할 수 있다.
- [0039] 동영상 업데이트부(260)는 동영상 프로세싱부(230)에 의해 생성된 가상 관절 운동 동영상을 치료에 따른 환자의 호전 정도에 따라 관절 운동 속도 및 정상 가용 운동 범위를 조절할 수 있다. 환자는 시간이 지날수록 상기 통증 부위(100)인 관절의 운동 속도가 빨라지거나 또는 관절의 가용 운동 범위가 넓어지거나 좁아지는 등의 변화가 일어난다. 이에 상기 변화를 반영하여 환자로 하여금 가상 관절 운동 동영상이 자신의 호전 상태를 반영하고 있다는 인식을 주게 되어 치료를 수행하게 할 수 있어야 한다. 따라서 동영상 업데이트부(260)는 상기 환자 상태에 따라 상기 가상 관절 운동 동영상의 관절 운동 속도 및 정상 가용 운동 범위를 조절하여 업데이트하는 기능을 수행하게 된다.
- [0040] 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서 상기 환자의 외형적으로 대칭적이지 않은 통증 부위인 관절은 상기 환자의 실제 운동 능력 및 질환의 위중 정도에 따라 다변하는 통증 관절 운동 속도 및 가용 운동 범위를 가질 수 있다.
- [0041] 이에 대해, 통증 치료 장치(200)에서 동영상 프로세싱부(230)를 통해 상기 통증 관절의 운동 속도 및 가용 운동 범위를 분석할 수 있다. 이때, 상기 통증 관절 운동 속도는 상기 정상 관절 운동 속도보다 느릴 수 있으며, 상기 통증 관절 가용 운동 범위는 상기 정상 관절 가용 운동 범위보다 더 좁을 수 있다.
- [0042] 상기 통증 관절 운동 속도 및 가용 운동 범위는 동영상 기록부(250)에 저장되며, 동영상 프로세싱부(230)를 통해 상기 저장된 통증 관절 운동 속도 및 가용 운동 범위에 따라 가상 관절 운동 속도 및 가용 운동 범위를 조절하여 가상 관절 운동 동영상을 생성하고, 동영상 출력부(240)를 통해 상기 환자에게 보여줌으로써, 통증 치료를 진행한다.
- [0043] 상기 환자의 통증 부위(100)가 최대 운동 속도 및 최대 가용 운동 범위로 운동하는 관절 운동 동영상을 동영상 기록부(250)에 저장한 뒤, 상기 환자가 본인의 통증 부위(100)를 최대 운동 속도 및 최대 가용 운동 범위로 운동하도록 동영상 출력부(240)에 깃발, 화살표 등을 표시하여 상기 환자의 통증 관절(100) 운동을 유도한다. 이때, 동영상 출력부(240)에 표시되는 관절 운동 동영상은 상기 환자가 실제로 관절 운동을 하고 있는 실제 관절 운동 동영상이 아니라 동영상 기록부(250)에 저장된 동영상을 이용하여 동영상 프로세싱부(230)를 통해 프로세싱된 빠른 운동 속도 및 넓은 가용 운동 범위로 운동하는 가상 관절 운동 동영상이다. 따라서, 상기 환자가 상기 표시에 따라 통증 관절(100)을 빠른 운동 속도 및 넓은 가용 운동 범위로 움직이고 있다고 인지시킴으로써, 착시 현상을 통해 뇌 감각 인지 기능에 혼란을 야기시켜 통증 치료를 한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 통증 치료 장치(200)의 제어 방법에 대한 수행 과정을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.
- [0045] 본 발명의 실시 예에서, 통증 치료 장치(200)의 상기 제어 방법은 크게 동영상 생성/기록 단계 및 치료 단계로 나눌 수 있다. 상기 동영상 생성/기록 단계는 도 3의 흐름도에서 S301 내지 S304이며, 상기 치료 단계는 S305 내지 S306이다.
- [0046] 상기 환자가 의자에 착석하여 손 및 손목을 고정시킨다(S300).

- [0047] 안내 지시에 따라 상기 환자의 손 및 손목 운동을 시작한다(S301).
- [0048] 통증 치료 장치(200)의 카메라(20)가 상기 손 및 손목 운동을 촬영하기 시작한다(S302).
- [0049] 촬영된 손 및 손목 운동 동영상은 환자에게 출력되는 동시에 동영상 프로세싱부(230)에 의해 관절 운동 속도 및 가용 운동 범위가 분석되고, 상기 촬영된 손 및 손목 운동 동영상은 기록된다(S303).
- [0050] 상기 환자는 동영상 출력부(240)에 표시되는 손 및 손목 운동 동영상을 본인의 손 및 손목 운동으로 인식하였는지 판단한다(S304).
- [0051] 입력 버튼(미도시)의 조작 여부에 따라 동영상 출력부(240)에 관절 운동 동영상을 표시하는데, 상기 입력 버튼이 미조작될 경우, 상기 환자가 상기 관절 운동 동영상을 본인의 신체 일부로 인식하지 않은 것이므로 상기 실제 관절 운동 동영상으로 지속적으로 출력한다(S304, S303).
- [0052] 반면, 상기 입력 버튼이 조작될 경우, 상기 환자가 동영상 출력부(240)에 표시된 상기 관절 운동 동영상을 본인의 신체 일부로 인식한 것이므로 상기 가상 관절 운동 동영상으로 치환하여 출력한다(S305, S306).
- [0053] 보다 구체적으로, 동영상 생성부(220) 및 동영상 프로세싱부(230)을 통해 상기 실제 관절 운동 동영상의 운동 속도 및 가용 운동 범위를 조절하여 가상 손 및 손목 운동인 가상 관절 운동 동영상을 생성한다(S305). 여기에, 상기 가상 및 실제 관절 운동 동영상의 화질을 개선하기 위해 동영상 생성부(220)에 피부색 검출 알고리즘, 노이즈 제거 알고리즘, 평활화 알고리즘, 모폴로지 연산 알고리즘, 거리 벡터로 관절 중심 찾기 알고리즘 및 동작 의도 분석 알고리즘이 적용할 수 있다. 또한, 관절의 중심점 및 끝점의 거리와 각도의 측정 알고리즘, 관절 형태 인식 알고리즘 및 불필요한 동작 프레임 제거 알고리즘이 동영상 생성부(220)에 추가로 적용되어 가상 관절 운동 동영상이 생성될 수 있다.
- [0054] 그리고 상기 실제 관절 운동 동영상은 상기 단계(S305)에 의해 생성된 상기 가상 관절 운동 동영상으로 치환하여 출력한다(S306).
- [0055] 따라서 동영상 출력부(240)에 표시되는 상기 가상 관절 운동 동영상은 상기 실제 관절 운동보다 더 빠른 운동 속도 및 더 넓은 가용 운동 범위로 움직이는 동영상이기 때문에, 뇌 감각 인지 기능을 혼란에 빠뜨려 통증을 완화시키면서 치료를 할 수 있는 효과가 있다.
- [0056] 상기 가상 관절 운동 동영상이 동영상 출력부(240)에 표시되고 있는 경우에 상기 환자가 본인의 신체 일부로 인식하지 않을 때에는 리셋(reset) 버튼(미도시) 조작을 통해 상기 가상 관절 운동 동영상이 아닌 실제 관절 운동 동영상으로 동영상 출력부(240)에 표시할 수 있다.
- [0057] 한편, 본 발명의 동영상 생성부(220) 및 동영상 프로세싱부(230)을 통해 생성된 상기 가상 및 실제 관절 운동 동영상은 지속적인 환자의 관리를 위해 동영상 기록부(250)에 저장된다. 저장된 상기 가상 관절 운동 동영상은 상기 환자의 치료 과정에 따라 호전되는 상태를 고려하여 동영상 업데이트부(260)에 의해 갱신된다.
- [0058] 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따라 지지대를 더 포함하는 통증 치료 장치(200)를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0059] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따라 통증 치료 장치(200)는 환자의 통증 관절(100)과 상기 환자의 안면 사이에 위치한 지지대(270)를 더 포함할 수 있다. 이때, 지지대의 상단(271)에는 동영상 출력부(240)가 위치할 수 있고, 지지대의 하단(272)에는 촬영부(210)가 위치할 수 있다. 지지대(270)는 상기 환자가 통증 치료시에 본인의 실제 관절 운동을 직접 확인하지 않고, 동영상 출력부(240)를 통해서 관절 운동 동영상을 확인하도록 설치되어야 한다.
- [0060] 보다 구체적으로, 지지대 하단(271)에 부착된 촬영부(210)를 통해 상기 환자의 관절 운동 영상을 촬영할 수 있으며, 통증 치료 장치(200)에 의해 치환된 관절 운동 동영상을 지지대 상단(272)에 부착된 동영상 출력부(240)를 통해서 상기 환자에게 전달할 수 있다. 이를 통해, 상기 환자는 본인의 신체 일부를 직접적으로 시청한다고 인지할 수 있으므로, 상기 환자의 정면에 위치한 동영상 출력부(240)를 통해 출력된 관절 운동 동영상을 시청하는 것보다 상기 환자의 인식률을 더 높여 치료 몰입도를 높일 수 있다. 이는 본 발명의 효과인 뇌 감각 인지 기능을 더 쉽게 혼란에 빠뜨려 통증을 완화함에 있어서 더 높은 치료 효과를 기대할 수 있다.
- [0061] 지지대 하단(272)에 설치된 카메라(210)는 도면에 미도시 하고 있지만 지지대 하단(272)에 소정 형상의 가이드 홈이 형성되고, 카메라(210)의 일단에 구성된 결합 돌기가 형성된다. 그래서 상기 결합 돌기가 상기 가이드 홈에 끼워진 상태에서 가이드 홈을 따라 이동 가능하도록 한다. 즉 카메라(210)의 위치를 조정하는 구성이 제공된

다. 이처럼 가이드 홈과 결합 돌기의 구성에 의해 카메라는 지지대 하단(272)에 전/후/좌/우 방향으로 이동이 가능하다.

- [0062] 본 발명의 다른 실시 예에서도 카메라(210)는 스테레오 카메라가 이용되거나 둘 이상의 카메라가 장착되어 3D 영상으로 촬영할 수 있도록 한다. 다른 예로 공간의 깊이를 측정하는 센서(Depth sensor) 및 움직임을 추적할 수 있는 센서(Motion Tracking sensor)를 이용할 수도 있다.
- [0063] 지지대 상단(271)에 설치된 모니터(240)는 상기 환자가 착석한 상태에서 모니터(240)에 표시되는 동영상을 쉽게 볼 수 있도록 경사각 조절이 가능한 구조로 구성되는 것이 바람직하다. 그리고 모니터(240)의 일 측에는 입력 및 리셋(reset) 버튼이 장착될 수 있으며, 위치는 상기 환자의 편의를 고려하여 변경이 가능하다.
- [0064] 이하에서는, 본 발명인 가상현실을 이용한 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 통증 치료 장치의 실시 원리 및 실제 환자에게 적용될 수 있는 치료 원리에 대해서 기술한다.
- [0065] 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서 상기 통증 치료 장치 및 상기 통증 치료 장치의 제어 방법은 거울 치료(mirror therapy) 프로세싱을 적용한 것이다. 즉, 상기 통증 치료 장치로 실제 통증 관절 운동 동영상을 가상 관절 운동 동영상으로 치환함으로써, 환자가 상기 가상 관절 운동 동영상을 본인의 신체 일부의 운동 동영상으로 인식하므로 뇌의 감각 인지 기능을 혼란시켜 통증을 완화시킬 수 있다.
- [0066] 병적 통증은 운동 및 감각의 부조화를 유발하는 대뇌의 편향된 감각 재현에서 유발될 수 있으며, 대뇌의 편향된 감각 재현의 정상화는 통증의 감소와 관련이 있다. 이에 대한 교정 수단으로 거울 치료 효과는 절단 또는 마비 이후 발생하는 뇌의 비정상적 가소성을 거울 치료가 조절함으로써 유도하는 것으로 보고 있으며, 이러한 뇌의 가소성은 후천적 경험을 통하여 변화될 수 있다. 인공 팔을 기존 팔에 부착하여 기존 팔이 더 길어졌다는 느낌과 엄지손가락의 체성 감각 유발 전위가 변화하였다는 보고처럼 대뇌의 감각 인식은 외부 환경에 따라 능동적으로 적응할 수 있는바, 거울 치료는 이러한 원리를 이용하여 환자 치료를 수행한다. 또한, 거울 치료는 신체에서 전송된 운동 및 감각 신호에 대한 대뇌의 인식에 갈등을 유발시키고 이차적으로 입력된 신호에 대한 불확실성을 유발하고, 거울에 비친 반대편의 정상적 움직임을 시각적으로 피드백하여 가려진 반대편 신체 부위를 담당하는 뇌의 가소성을 유발할 수 있다. 이는 거울 치료를 통하여 뇌의 특정 부위에서 증가된 운동신경유발전위(Motor evoked potential)가 관찰되고, LRP(lateral readiness potential)이 거울 반사이미지의 유사성에 비례하여 증가하고, F파(F-wave)와 같은 'spinal motorneuronal excitability'가 무관한 것을 통하여 입증할 수 있다.
- [0067] 또한, 거울 치료의 효과는 시각이 체성 감각에 우선하는 시각 포로(visual capture) 현상과 거울에 비친 정적인 손을 보는 것만으로도 물건을 잡기 위한 방향 설정에 오류가 발생하는 것처럼 거울 치료는 환측의 감각 재구현에 영향을 줄 수 있다. 거울은 고무 손과 거울을 이용하여 외부 자극을 제공시 고무 손을 본인의 손으로 인식하는 고무 손 착각(rubber hand illusion) 현상과 영장류(primates)에서 보고된 반사경 뉴런계(mirror_neuron system)가 활성화되어 외부 사물의 특정 요건을 본인의 신체로 인식하는 특징(embodiment)를 유발한다.
- [0068] 또한 편마비 발생 후 마비에 대한 학습 효과로 무의식적으로 마비된 팔을 사용하지 않으려는 학습적 비사용(learned non-use)이 팔의 장애를 증가시키는 것처럼 통증 부위에 대한 감소된 각성을 유도하는 거울 치료가 도움이 될 가능성도 있고, 가려진 신체 부위를 대뇌 활성화를 통하여 무의식적인 움직임을 유도하는 효과를 이용하기도 한다.
- [0069] 본 발명의 실시 예는 약물 등과 같은 고식적 치료를 제외한 통증 치료 장치로서 거울 치료(mirror therapy) 원리를 응용하였다. 외형적으로 대칭적인 신체 질환의 경우, 통증 부위와 대칭되는 정상 부위의 운동 이미지를 거울 반사 이미지로 영상 처리하여 통증을 치료하지만, 외형적으로 대칭적이지 않은 신체 질환의 경우는 통증 부위에 대응되는 정상 부위와 형태적인 차이가 있어, 상기 거울 반사 이미지를 이용하는 치료는 불가능하다. 따라서 이러한 거울 반사 이미지 치료의 약점을 극복하기 위해 가상 동영상을 생성하고 상기 통증 부위 운동 동영상을 상기 가상 운동 동영상으로 치환하여 상기 환자의 몰입도를 향상시킴으로써, 류마티즘과 같은 편측 질환에 대한 환자의 인지 기능에 혼란을 주어 통증을 치료하도록 가상현실을 이용하여 외형적으로 대칭 또는 비대칭인 신체 질환을 위한 통증 치료장치가 구성됨을 기술적 요지로 제공한다.
- [0070] 이상과 같이 본 발명의 도시된 실시 예를 참고하여 설명하고 있으나, 이는 예시적인 것들에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지 및 범위에 벗어나지 않으면서도 다양한 변형, 변경 및 균등한 타 실시 예들이 가능하다는 것을 명백하게 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적인 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

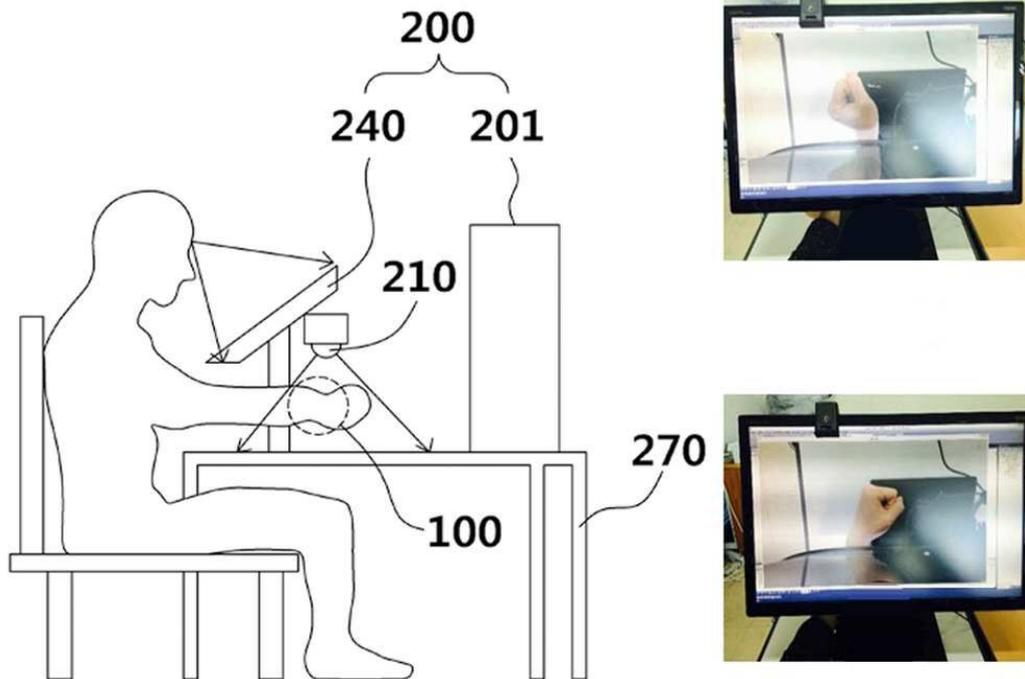
부호의 설명

[0071]

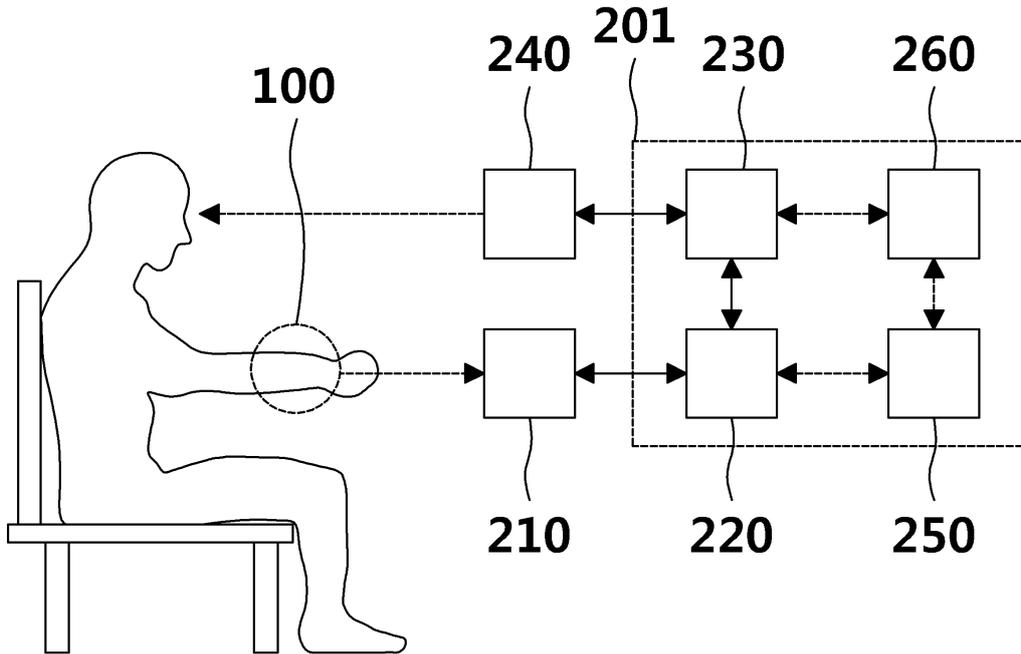
- 100 : 통증 관절
- 200 : 외형적으로 대칭적이지 않은 질환을 위한 치료 장치
- 201 : 본체부
- 210 : 촬영부
- 220 : 동영상 생성부
- 230 : 동영상 프로세싱부
- 240 : 동영상 출력부
- 250 : 동영상 기록부
- 260 : 동영상 업데이트부
- 270 : 지지대
- 271 : 지지대 상단
- 272 : 지지대 하단

도면

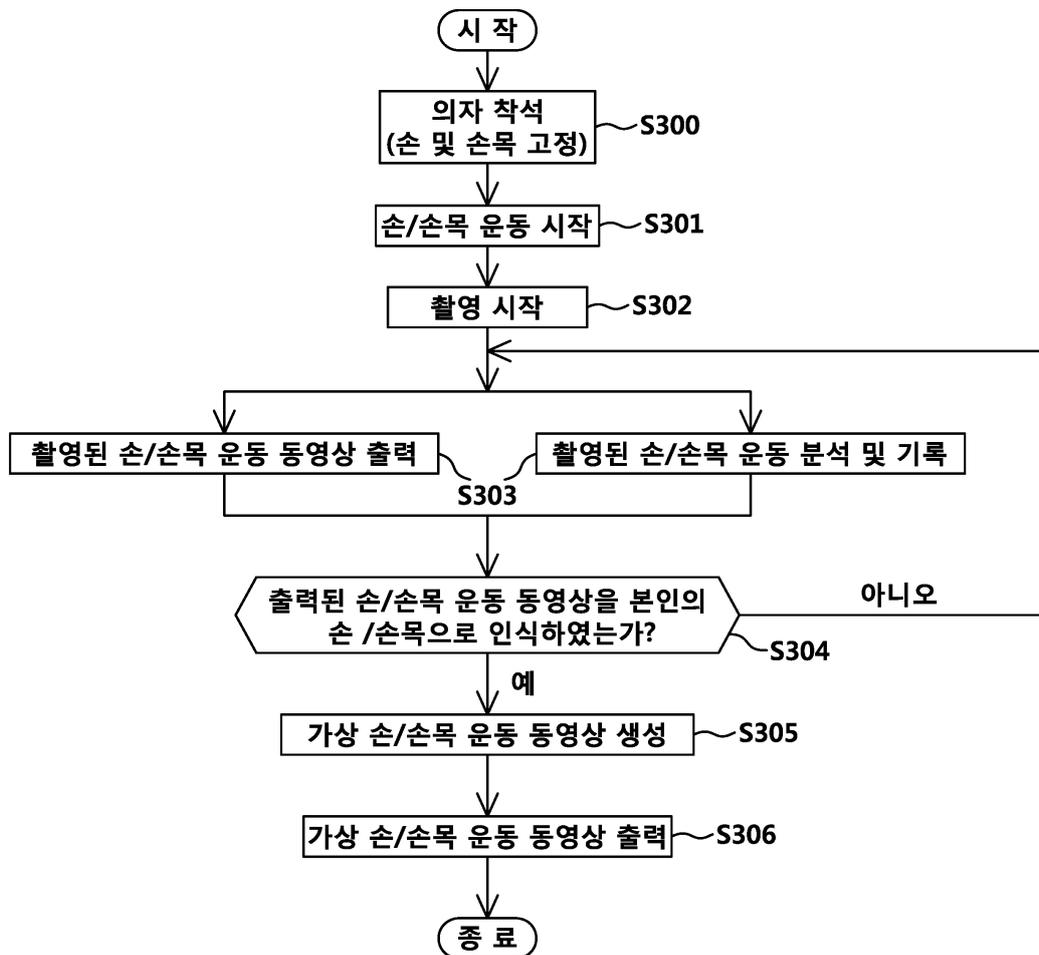
도면1



도면2



도면3



도면4

