



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년04월12일

(11) 등록번호 10-2649340

(24) 등록일자 2024년03월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61H 1/02 (2006.01) A61H 37/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61H 1/0277 (2013.01)

A61H 37/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0101851

(22) 출원일자 2021년08월03일

심사청구일자 2021년08월03일

(65) 공개번호 10-2023-0020149

(43) 공개일자 2023년02월10일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007050249 A\*

KR101646914 B1\*

KR1020130025311 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 이에스헬스케어

서울특별시 강남구 역삼로83길 18, 308호(대치동, 테헤란비즈니스)

(72) 발명자

김형식

경기도 용인시 기흥구 동백죽전대로 363 용인세브란스병원 정형외과

(74) 대리인

파도특허법인유한회사

전체 청구항 수 : 총 19 항

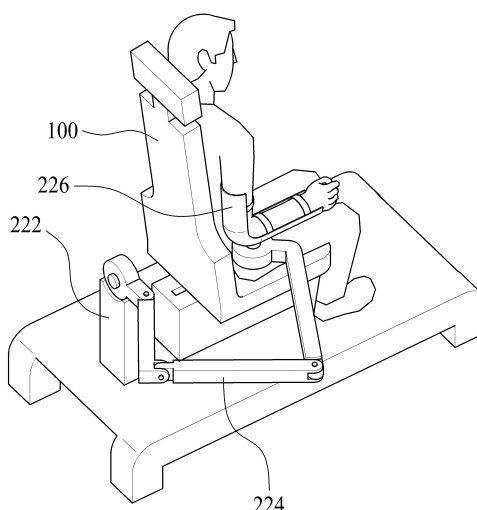
심사관 : 김윤한

(54) 발명의 명칭 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법

## (57) 요약

본 발명에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법은, 제1 부위와 제2 부위 사이에 위치한 관절부위를 운동시키는 관절운동유닛으로서, 본체부, 상기 본체부에서 상기 제1 부위를 향해 연장되되 다수의 관절로 형성되어 상기 관절부위를 기준으로 다각도로 상기 제1 부위를 움직여 기 설정된 범위만큼 운동시키는 관절부 및 상기 관절부에 의해 움직여 상기 제1 부위를 회전 운동시키도록 상기 제1 부위를 파지하는 파지부를 포함하는 관절운동유닛 및 상기 본체부를 기준으로 상기 관절부위의 위치를 파악하여 상기 관절부위가 가변됨에 따라 달라지는 상기 기 설정된 범위를 보정하는 판단유닛을 포함하는 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법을 제공한다.

## 대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61H 2001/0207 (2013.01)  
A61H 2201/0149 (2013.01)  
A61H 2201/1633 (2013.01)  
A61H 2201/1638 (2013.01)  
A61H 2201/1671 (2013.01)  
A61H 2201/5007 (2013.01)  
A61H 2205/06 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 부위와 제2 부위 사이에 위치한 관절부위를 운동시키는 관절운동유닛으로서, 본체부, 상기 본체부에서 상기 제1 부위를 향해 연장되되 다수의 관절로 형성되어 상기 관절부위를 기준으로 다각도로 상기 제1 부위를 움직여 기 설정된 범위만큼 운동시키는 관절부 및 상기 관절부에 의해 움직여 상기 제1 부위를 회전 운동시키도록 상기 제1 부위를 파지하는 파지부를 포함하는 관절운동유닛; 및

상기 본체부를 기준으로 상기 관절부위의 위치를 파악하여 상기 관절부위가 가변됨에 따라 달라지는 상기 기 설정된 범위를 보정하는 판단유닛을 포함하되,

상기 파지부는,

제1 방향과 제2 방향이 형성되도록 일부가 절곡되어 절곡된 부분을 기준으로 상기 제1 방향과 상기 제2 방향이 기 설정된 각도를 이루는 것을 특징으로 하고,

방향감지부재가 구비되어 상기 절곡된 부분을 기준으로 상기 제1 방향과 상기 제2 방향의 방향정보를 상기 본체부에 전달하는 것을 특징으로 하며,

상기 본체부는,

기준점을 형성하고, 상기 파지부의 위치를 지속적으로 측정하여 상기 판단유닛에 전달하며,

상기 판단유닛은,

상기 본체부에서 전달되는 정보를 통해 상기 본체부와 상기 파지부 사이의 거리를 판단하고, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 상기 기준점을 향하는 방향에 상기 관절부위가 위치하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는,

운동 효과 유지모듈.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 관절운동유닛은,

상기 제1 부위를 운동시키면서 상기 관절부위의 위치가 가변되는 것을 최소화하기 위해 상기 제2 부위를 고정시키기 위한 고정부가 더 포함되는 것을 특징으로 하는,

운동 효과 유지모듈.

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 판단유닛은,

상기 관절부를 제어하여 상기 제1 부위를 초기 운동시키고, 상기 초기 운동을 통해 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 길이를 판단하는 것을 특징으로 하는,

운동 효과 유지모듈.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 판단유닛은,

상기 본체부로 전달된 상기 제1 방향과 상기 제2 방향의 방향정보와 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 길이를 바탕으로 상기 관절부위의 위치를 판단하는 것을 특징으로 하는,

운동 효과 유지모듈.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 판단유닛은,

상기 제1 부위의 회전운동을 진행하면서도 지속적으로 상기 방향정보 및 상기 파지부의 위치를 측정하여 상기 관절부위의 위치가 가변되는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는,

운동 효과 유지모듈.

#### 청구항 10

제8항에 있어서,

상기 판단유닛은,

상기 관절부에 의해 상기 제1 부위가 상기 관절부위를 기준으로 회전운동되면서 상기 관절부위의 위치를 지속적으로 판단하고, 상기 관절부위의 위치가 가변되었다고 판단되는 경우, 가변된 상기 관절부위의 위치를 기준으로 상기 기 설정된 범위를 보정하는 것을 특징으로 하는,

운동 효과 유지모듈.

#### 청구항 11

상기 관절부위를 회전운동시키기 위해 사용자가 위치되는 위치모듈;

상기 위치모듈과 인접하게 배치되는 제1항, 제5항, 제7항 내지 제10항 중 어느 한 항의 운동 효과 유지모듈; 및

상기 운동 효과 유지모듈이 상기 관절부위를 회전시키도록 동력을 제공하는 동력제공모듈을 포함하는,

관절 운동장치.

## 청구항 12

제11항의 관절 운동장치를 이용한 관절 운동방법으로서,  
 상기 제1 부위와 상기 제2 부위 사이에 위치한 상기 관절부위의 위치를 판단하는 판단단계;  
 상기 제1 부위를 상기 관절부위를 기준으로 기 설정된 범위만큼 회전운동시키는 운동단계; 및  
 운동하면서 가변되는 상기 관절부위의 위치에 따라 상기 기 설정된 범위를 지속적으로 수정하는 수정단계를 포함하되,  
 상기 판단단계는,  
 상기 위치모듈에 사용자가 위치되고, 상기 사용자의 제1 부위에 상기 파지부를 장착하여 초기 운동을 시작하는 초기과정;  
 상기 초기 운동을 통해 상기 파지부에서 상기 관절부위까지의 거리를 계산하여 길이정보를 산출하는 산출과정;  
 상기 본체부를 기준으로 상기 파지부의 위치를 지속적으로 판단하여 위치정보를 생성하는 위치추적과정; 및  
 상기 산출과정 및 상기 위치추적과정을 통해 생성된 상기 길이정보 및 상기 위치정보를 통해 상기 관절부위의 위치를 판단하는 판단과정을 포함하는,  
 관절 운동방법.

## 청구항 13

삭제

## 청구항 14

제12항에 있어서,  
 상기 산출과정은,  
 상기 파지부가 제1 방향 및 제2 방향을 갖도록 기 설정된 각도를 가지고 절곡된 상태에서 상기 파지부의 절곡된 부분과 접하는 제1 가상선과 상기 관절부위가 위치한 제1 방향 또는 제2 방향 중 어느 한 방향으로 형성되는 제2 가상선 사이의 제1 각도를 산출하는 각도계산과정을 포함하는 것을 특징으로 하는,  
 관절 운동방법.

## 청구항 15

제14항에 있어서,  
 상기 산출과정은,  
 하나의 축을 고정된 상태에서 상기 제1 부위를 초기 운동하기 전에 상기 파지부에서 상기 본체부까지의 위치를  $y_1$ ,  $z_1$ 로 판단하고, 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리  $L$ 을 Y축과 Z축 성분으로 분할하여 상기 관절부위의 제1 위치를 파악하는 것을 특징으로 하는,  
 관절 운동방법.

## 청구항 16

제15항에 있어서,  
 상기 산출과정은,  
 상기 각도계산과정에서 도출된 제1 각도를 바탕으로 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리

L을 Y축과 Z축 성분으로 분할하여 상기 관절부위의 위치를 특정하는 것을 특징으로 하는,  
관절 운동방법.

#### 청구항 17

제15항에 있어서,  
상기 산출과정은,  
상하방향으로 상기 제1 부위를 소정각도 회전운동시키고, 상기 제1 가상선과 상기 제2 가상선 사이의 제2 각도를 산출하는 가변각도계산과정을 포함하는 것을 특징으로 하는,  
관절 운동방법.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,  
상기 산출과정은,  
상기 제1 부위를 제2 각도만큼 움직인 상태에서 가변된 상기 파지부에서 상기 본체부까지의 위치를  $y_2$ ,  $z_2$ 로 판단하고, 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리 L을 상기 가변각도계산과정에서 산출된 상기 제2 각도를 이용하여 Y축과 Z축 성분으로 분할하여 상기 관절부위의 제2 위치를 파악하는 것을 특징으로 하는,  
관절 운동방법.

#### 청구항 19

제18항에 있어서,  
상기 산출과정은,  
상기 제2 위치에서 상기 제1 위치의 축성분끼리의 차이를 산출하고, 상기 초기 운동에서 외부의 힘이 작용하지 않는 상태로 정의하여 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리 L을 계산하는 것을 특징으로 하는,  
관절 운동방법.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,  
상기 산출과정은,  
상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리 L은  $y_2$ 와  $y_1$ 의 차이와 비례하게 산출하는 것을 특징으로 하는,  
관절 운동방법.

#### 청구항 21

제20항에 있어서,  
상기 산출과정은,  
상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리 L은 상기 제2 각도의 축 성분과 대응되는 상기 제1

각도의 축 성분의 차이에 반비례하게 산출하는 것을 특징으로 하는,  
관절 운동방법.

## 청구항 22

제21항에 있어서,

상기 산출과정은,

관계식을 통해 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리  $L$ 의 길이를 산출하는 것을 특징으로 하는,

관절 운동방법.

[관계식]

$$L = \frac{y_2 - y_1}{\cos(\alpha_2) - \cos(\alpha_1)}$$

$L$ : 파지부의 절곡된 부분에서 관절부위까지의 거리

$y_1$ : 제1 위치에서 파지부의 위치

$y_2$ : 제2 위치에서 파지부의 위치

$\alpha_1$ : 제1 각도

$\alpha_2$ : 제2 각도

## 청구항 23

제12항에 있어서,

상기 판단과정은,

상기 운동단계에서 상기 산출과정과 상기 위치추적과정을 지속적으로 수행하여 상기 길이정보와 상기 위치정보를 토대로 상기 관절부위의 위치를 계속적으로 판단하는 것을 특징으로 하는,

관절 운동방법.

## 청구항 24

제12항에 있어서,

상기 수정단계는,

상기 파지부가 기 설정된 범위만큼 이동하도록 상기 관절부위를 회전운동시키면서도 상기 관절부위의 위치가 가변되며 상기 기 설정된 범위가 가변되며 운동효과가 감소하는 것을 방지하도록 상기 기 설정된 범위를 지속적으로 보정하는 것을 특징으로 하는,

관절 운동방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 사용자가 관절부위를 기준으로 제1 부위를 회전운동하면서 가변되는 관절위치를 지속적으로 추적 및 판단하여 운동을 하기 위한 기 설정된 범위의 회전운동을 유지시켜 관절 운동의 효율을 높이는 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003] 인체는 다수의 관절로 형성되고, 관절은 뼈와 뼈 사이에 위치되어 있으며, 관절에 외상이 가해졌거나 수술을 받은 경우에는 관절 내부 조직을 포함한 주위 조직이 손상되고, 통증을 느끼게 되며 관절을 기준으로 움직일 수 있는 반경이 감소하는 경우가 종종 있다.

[0004] 이를 해결하기 위해 관절부위의 수술도 종종 이루어지고 있으며, 이를 예방하거나 재활치료를 위해 관절부위의 통증이 느껴지는 고령 혹은 관절부위를 상당히 무리하게 이용하게 되는 운동선수 등이 관절부위의 통증을 완화하거나 관절부위의 조직이 손상되는 것을 최소화하면서 관절을 기준으로 움직일 수 있는 범위를 향상시키기 위해 관절부위를 운동할 수 있는 장치를 다양하게 활용하고 있다.

[0005] 다만, 일반적으로 관절부위를 운동함에 있어서 관절부위를 기준으로 팔이나 다리와 같은 부위를 회전운동시키면서 고령의 노인이나 관절부위에 상당한 무리가 가해졌던 운동선수 등은 관절부위에 통증을 느끼게 되고, 본능적으로 통증을 느끼지 않기 위해 몸을 움직이게 되며 이에 따라 관절부위도 함께 움직이게 된다.

[0006] 일반적인 관절부위를 운동하는 운동장치는 정해진 범위만큼 팔이나 다리를 이동시켜 관절부위를 운동시키기 때문에 몸이 틀어지거나 움직이면서 관절부위가 움직이게 되면, 운동에 필요한 범위만큼 운동하지 못하고 운동효과가 상당히 낮아질 수밖에 없다는 문제점이 있었다.

[0007] 그렇기 때문에, 정해진 범위의 운동을 지속적으로 수행하여 운동효과를 높이기 위한 다양한 방법들이 고안되고 있으며, 이에 대한 수단이 필요하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 사용자가 관절부위를 기준으로 제1 부위를 회전운동하면서 가변되는 관절위치를 지속적으로 추적 및 판단하여 운동을 하기 위한 기 설정된 범위의 회전운동을 유지시켜 관절 운동의 효율을 높이는 것을 과제로 한다.

[0010] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 상술한 목적을 달성하기 위한 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법은, 제1 부위와 제2 부위 사이에 위치한 관절부위를 운동시키는 관절운동유닛으로서, 본체부, 상기 본체부에서 상기 제1 부위를 향해 연장되되 다수의 관절로 형성되어 상기 관절부위를 기준으로 다각도로 상기 제1 부위를 움직여 기 설정된 범위만큼 운동시키는 관절부 및 상기 관절부에 의해 움직여 상기 제1 부위를 회전 운동시키도록 상기 제1 부위를 파지하는 파지부를 포함하는 관절운동유닛 및 상기 본체부를 기준으로 상기 관절부위의 위치를 파악하여 상기 관절부위가 가변됨에 따라 달라지는 상기 기 설정된 범위를 보정하는 판단유닛을 포함한다.

[0013] 여기서 상기 파지부는, 제1 방향과 제2 방향이 형성되도록 일부가 절곡되어 절곡된 부분을 기준으로 상기 제1 방향과 상기 제2 방향이 기 설정된 각도를 이루는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 파지부는, 방향감지부재가 구비되어 상기 절곡된 부분을 기준으로 상기 제1 방향과 상기 제2 방향의 방향정보를 상기 본체부에 전달하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 아울러 상기 본체부는, 기준점을 형성하고, 상기 파지부의 위치를 지속적으로 측정하여 상기 판단유닛에 전달하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 한편, 상기 관절운동유닛은, 상기 제1 부위를 운동시키면서 상기 관절부위의 위치가 가변되는 것을 최소화하기 위해 상기 제2 부위를 고정시키기 위한 고정부가 더 포함되는 것을 특징으로 한다.



- [0017] 한편, 상기 판단유닛은, 상기 본체부에서 전달되는 정보를 통해 상기 본체부와 상기 파지부 사이의 거리를 판단하고, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 상기 기준점을 향하는 방향에 상기 관절부위가 위치하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 판단유닛은, 상기 관절부를 제어하여 상기 제1 부위를 초기 운동시키고, 상기 초기 운동을 통해 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 길이를 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 여기서 상기 판단유닛은, 상기 본체부로 전달된 상기 제1 방향과 상기 제2 방향의 방향정보와 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 길이를 바탕으로 상기 관절부위의 위치를 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 아울러 상기 판단유닛은, 상기 제1 부위의 회전운동을 진행하면서도 지속적으로 상기 방향정보 및 상기 파지부의 위치를 측정하여 상기 관절부위의 위치가 가변되는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 판단유닛은, 상기 관절부에 의해 상기 제1 부위가 상기 관절부위를 기준으로 회전운동되면서 상기 관절부위의 위치를 지속적으로 판단하고, 상기 관절부위의 위치가 가변되었다고 판단되는 경우, 가변된 상기 관절부위의 위치를 기준으로 상기 기 설정된 범위를 보정하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 이 때, 상기 관절부위를 회전운동시키기 위해 사용자가 위치되는 위치모듈, 상기 위치모듈과 인접하게 배치되는 앞서 상술한 운동 효과 유지모듈 및, 상기 운동 효과 유지모듈이 상기 관절부위를 회전시키도록 동력을 제공하는 동력제공모듈을 포함한다.
- [0023] 한편, 앞서 상술한 관절 운동장치를 이용한 관절 운동방법으로서, 상기 제1 부위와 상기 제2 부위 사이에 위치한 상기 관절부위의 위치를 판단하는 판단단계, 상기 제1 부위를 상기 관절부위를 기준으로 기 설정된 범위만큼 회전운동시키는 운동단계 및 운동하면서 가변되는 상기 관절부위의 위치에 따라 상기 기 설정된 범위를 지속적으로 수정하는 수정단계를 포함한다.
- [0024] 여기서 상기 판단단계는, 상기 위치모듈에 사용자가 위치되고, 상기 사용자의 제1 부위에 상기 파지부를 장착하여 초기 운동을 시작하는 초기과정, 상기 초기 운동을 통해 상기 파지부에서 상기 관절부위까지의 거리를 계산하여 길이정보를 산출하는 산출과정, 상기 본체부를 기준으로 상기 파지부의 위치를 지속적으로 판단하여 위치정보를 생성하는 위치추적과정 및 상기 산출과정 및 상기 위치추적과정을 통해 생성된 상기 길이정보 및 상기 위치정보를 통해 상기 관절부위의 위치를 판단하는 판단과정을 포함한다.
- [0025] 이 때, 상기 산출과정은, 상기 파지부가 제1 방향 및 제2 방향을 갖도록 기 설정된 각도를 가지고 절곡된 상태에서 상기 파지부의 절곡된 부분과 접하는 제1 가상선과 상기 관절부위가 위치한 제1 방향 또는 제2 방향 중 어느 한 방향으로 형성되는 제2 가상선 사이의 제1 각도를 산출하는 각도계산과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 아울러 상기 산출과정은, 하나의 축을 고정한 상태에서 상기 제1 부위를 초기 운동하기 전에 상기 파지부에서 상기 본체부까지의 위치를  $y_1$ ,  $z_1$ 로 판단하고, 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리  $L$ 을  $Y$ 축과  $Z$ 축 성분으로 분할하여 상기 관절부위의 제1 위치를 파악하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 상기 산출과정은, 상기 각도계산과정에서 도출된 제1 각도를 바탕으로 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리  $L$ 을  $Y$ 축과  $Z$ 축 성분으로 분할하여 상기 관절부위의 위치를 특징하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 여기서 상기 산출과정은, 상하방향으로 상기 제1 부위를 소정각도 회전운동시키고, 상기 제1 가상선과 상기 제2 가상선 사이의 제2 각도를 산출하는 가변각도계산과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 아울러 상기 산출과정은, 상기 제1 부위를 제2 각도만큼 움직인 상태에서 가변된 상기 파지부에서 상기 본체부까지의 위치를  $y_2$ ,  $z_2$ 로 판단하고, 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리  $L$ 을 상기 가변각도계산과정에서 산출된 상기 제2 각도를 이용하여  $Y$ 축과  $Z$ 축 성분으로 분할하여 상기 관절부위의 제2 위치를 파악하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 또한, 상기 산출과정은, 상기 제2 위치에서 상기 제1 위치의 축성분거리의 차이를 산출하고, 상기 초기 운동상태에서 외부의 힘이 작용하지 않는 상태로 정의하여 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리  $L$ 을 계산하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 여기서 상기 산출과정은, 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리  $L$ 은  $y_2$ 와  $y_1$ 의 차이와 비례

하게 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 또한, 상기 산출과정은, 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리  $L$ 은 상기 제2 각도의 축 성분과 대응되는 상기 제1 각도의 축 성분의 차이에 반비례하게 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 여기서 상기 산출과정은, 관계식을 통해 상기 파지부의 절곡된 부분에서 상기 관절부위까지의 거리  $L$ 의 길이를 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0034] [관계식]

$$L = \frac{y_2 - y_1}{\cos(\alpha_2) - \cos(\alpha_1)}$$

[0035]  $L$ : 파지부의 절곡된 부분에서 관절부위까지의 거리

[0037]  $y_1$ : 제1 위치에서 파지부의 위치

[0038]  $y_2$ : 제2 위치에서 파지부의 위치

[0039]  $\alpha_1$ : 제1 각도

[0040]  $\alpha_2$ : 제2 각도

[0041] 아울러 상기 판단과정은, 상기 운동단계에서 상기 산출과정과 상기 위치추적과정을 지속적으로 수행하여 상기 길이정보와 상기 위치정보를 토대로 상기 관절부위의 위치를 계속적으로 판단하는 것을 특징으로 한다,

[0042] 한편, 상기 수정단계는, 상기 파지부가 기 설정된 범위만큼 이동하도록 상기 관절부위를 회전운동시키면서도 상기 관절부위의 위치가 가변되며 상기 기 설정된 범위가 가변되며 운동효과가 감소하는 것을 방지하도록 상기 기 설정된 범위를 지속적으로 보정하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0044] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법은 사용자가 관절부위를 기준으로 제1 부위를 회전운동하면서 가변되는 관절위치를 지속적으로 추적 및 판단하여 운동을 하기 위한 기 설정된 범위의 회전운동을 유지시켜 관절 운동의 효율을 높이는 효과가 있다.

[0045] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0047] 아래에서 설명하는 본 출원의 바람직한 실시예의 상세한 설명뿐만 아니라 위에서 설명한 요약은 첨부된 도면과 관련해서 읽을 때에 더 잘 이해될 수 있을 것이다.

본 발명을 예시하기 위한 목적으로 도면에는 바람직한 실시예들이 도시되어 있다.

그러나, 본 출원은 도시된 정확한 배치와 수단에 한정되는 것이 아님을 이해해야 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 대략적인 구성에 대해서 설명하기 위해 도시한 도면;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법에 사용자가 착석한 상태를 설명하기 위해 도시한 도면;

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 관절 운동 방법에 대해서 설명하기 위해 도시한 도면;

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 판단단계를 설명하기 위해 도시한 도면;

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 산출과정을 설명하기 위해 도시한 도면;

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 파지부를 설명하기 위해 도시한 도면;

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 초기과정을 설명하기 위해 도시한 도면;

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 제1 위치를 설명하기 위해 도시한 도면;

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 제2 위치를 설명하기 위해 도시한 도면; 및

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 관절부위가 가변되는 상황을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0049] 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0050] 먼저 도 1 및 도 2를 통해서 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법에 대한 대략적인 구성과 형태를 설명할 수 있다.
- [0051] 구체적으로, 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 대략적인 구성에 대해서 설명하기 위해 도시한 도면, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법에 사용자가 착석한 상태를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0052] 먼저 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치는 관절부위(J)를 회전운동시키기 위해 사용자가 착석되는 공간을 제공하는 위치모듈(100), 상기 위치모듈(100)과 인접하게 배치되는 운동 효과 유지모듈 및 상기 운동 효과 유지모듈이 상기 관절부위(J)를 회전시키도록 동력을 제공하는 동력제공모듈을 포함할 수 있다.
- [0053] 여기서 상기 위치모듈(100)은 일반적인 의자 같은 형태로 구비될 수 있고, 상기 사용자의 신체의 제1 부위(A)와 신체의 제2 부위(B)의 형태에 맞게 형성될 수도 있다.
- [0054] 예를 들어, 상기 사용자의 상기 관절부위(J)가 어깨관절인 경우는 일반적인 의자 형태를 취할 수도 있고, 상기 사용자의 상기 관절부위(J)가 무릎관절인 경우는 상기 사용자가 앉으면서도 상기 제1 부위(A)에 해당하는 정강이는 자유롭게 회전운동되도록 형성될 수 있고, 상기 제2 부위(B)에 해당하는 허벅지는 안착된 상태로 구성될 수 있는 것이다.
- [0055] 한편, 상기 운동 효과 유지모듈은 상기 사용자의 상기 제1 부위(A)와 상기 제2 부위(B) 사이에 위치한 상기 관절부위(J)를 운동시키는 관절운동유닛 및 상기 관절부위(J)의 위치를 파악하여 상기 관절부위(J)의 위치가 가변됨에 따라 달라지는 기 설정된 범위를 보정하는 판단유닛을 포함할 수 있다.
- [0056] 여기서 상기 관절운동유닛은 기준점을 형성하는 본체부(222), 상기 본체부(222)에서 상기 제1 부위(A)를 향해 연장되되, 다수의 관절로 형성되어 상기 관절부위(J)를 기준으로 다각도로 상기 제1 부위(A)를 움직여 상기 기 설정된 범위만큼 회전운동시키는 관절부(224), 상기 관절부(224)에 의해 움직여 상기 제1 부위(A)를 회전 운동시키도록 상기 제1 부위(A)를 파지하는 파지부(226) 및 상기 제1 부위(A)를 회전 운동시키면서 상기 제2 부위(B)가 움직이는 것을 최소화하여 상기 관절부위(J)의 위치가 가변되는 것을 최소화시키는 고정부(228)를 포함할 수 있다.
- [0057] 이 때, 상기 본체부(222)는 상기 판단유닛이 상기 관절부위(J)의 위치를 파악하는 기준점을 형성할 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 관절부(224)는 상기 본체부(222)와 상기 파지부(226)를 연결하며, 상기 파지부(226)를 다각도로 움

직여 상기 관절부위(J)를 운동시킬 수 있다.

- [0059] 한편, 상기 파지부(226)는 상기 제1 부위와 대응되게 형성될 수 있으며, 상기 관절부위(J)의 위치를 특정하기 위해 제1 방향(T1) 및 제2 방향(T2)을 형성하도록 기 설정된 각도( $\theta$ )만큼 절곡되어 있을 수 있고, 절곡된 부분을 기준으로 상기 제1 방향(T1)과 상기 제2 방향(T2)을 특정하도록 방향감지부재가 구비되어 있을 수 있고, 상기 제1 방향(T1)과 상기 제2 방향(T2)에 대한 정보를 상기 본체부(222)에 전달하여 상기 본체부(222)를 기준으로 상기 파지부(226)가 떨어진 위치를 상기 판단유닛에서 파악할 수 있고, 상기 제1 방향(T1)과 상기 제2 방향(T2)의 방향정보를 통해 상기 관절부위(J)의 위치를 특정할 수 있다.
- [0060] 이에 대해서는 추후 상술할 도면을 통해 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0061] 한편, 상기 고정부(228)는 도 2에 도시된 바와 같이 운동하려는 상기 관절부위(J)에 접촉되지 않는 범위에서 상기 제2 부위(B)를 고정시킬 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 상기 고정부(228)는 단일 벨트 형태로 구비되어 일측의 어깨에서 허리까지 연장되도록 형성되거나 양측의 어깨에서 양 허리부분까지 연장되도록 이중 벨트 형태로 형성되거나, 상체 혹은 하체를 고정시키도록 상기 제2 부위(B)를 감싸는 형태로 구비될 수도 있으며, 반드시 제시된 형태에 제한되는 것은 아니며, 상기 제2 부위(B)를 고정하여 상기 관절부위(B)의 움직임을 최소화시키는 형태면 어떤 형태로든 다양하게 변형될 수 있다.
- [0063] 한편, 상기 판단유닛은, 앞서 제시한 바와 같이 상기 본체부(222)에서 전달되는 상기 방향정보와 상기 본체부(222)가 형성하는 기준점과 상기 파지부(226) 사이의 거리를 판단하고, 상기 제1 방향(T1) 및 상기 제2 방향(T2) 중 상기 기준점을 향하는 방향에 상기 관절부위(J)가 위치하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0064] 아울러 상기 관절부(224)를 제어하여 상기 제1 부위(A)를 초기 운동시키고, 상기 초기 운동을 통해 상기 파지부(226)의 절곡된 부분에서 상기 관절부위(J)까지의 길이를 판단할 수 있다.
- [0065] 이는 상기 방향정보를 통해 상기 관절부위(J)의 방향을 특정하였으므로, 상기 관절부위(J)의 위치를 특정하기 위해서는 상기 관절부위(J)까지의 거리를 산출하면 상기 관절부위(J)의 위치를 특정할 수 있으며, 상기 본체부(222)에서 상기 파지부(226) 사이의 거리를 지속적으로 측정하면서도 상기 파지부(226)에서 상기 제1 방향(T1) 및 상기 제2 방향(T2)에 대한 정보를 지속적으로 전달받아 산출된 거리를 바탕으로 상기 관절부위(J)의 위치를 지속적으로 판단할 수 있다.
- [0066] 그렇기 때문에 상기 관절부위(J)의 위치가 가변되더라도 상기 사용자가 운동해야하는 상기 기 설정된 범위를 변환된 상기 관절부위(J)를 바탕으로 보정하여 정확한 범위를 운동할 수 있게 되고 이는 운동효과를 상승시킬 수 있는 장점이 있을 수 있다.
- [0067] 다만, 본 발명의 상세한 설명에서 설명하는 기 설정된 범위는 상하방향, 좌우방향을 모두 포함할 수 있으며, 상기 관절부위(J)의 가변되기 이전의 상기 기 설정된 범위와 상기 관절부위(J)의 위치가 가변된 이후의 상기 기 설정된 범위의 크기는 실질적으로 동일하나, 상기 관절부위(J)를 기준으로 상기 기 설정된 범위의 엔드 포인트까지 운동범위로 설정된다고 가정하였을 때에 초기위치에서 상기 기 설정된 범위에서의 엔드 포인트와 상기 관절부위(J)가 가변된 이후의 엔드 포인트의 위치는 동일한 상태라면 실질적으로 움직여야할 기 설정된 범위보다 좁게 운동을 하게 되는 것이다.
- [0068] 그렇기 때문에 이를 상기 관절부위(J)를 기준으로 보정하여 상기 기 설정된 범위를 유지한 상태로 운동할 수 있도록 하는 것이며, 상기 기 설정된 범위가 의미하는 것은 상기 관절부위(J)를 기준으로 상기 제1 부위(A)를 회전 운동시킬 엔드 포인트의 위치까지의 거리 및 범위를 의미하는 것일 수 있다.
- [0069] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 관절 운동장치를 이용한 관절 운동방법에 대해서 도 3 내지 도 5를 통해 간략하게 설명할 수 있다.
- [0070] 구체적으로, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 관절 운동방법에 대해서 설명하기 위해 도시한 도면, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 판단단계를 설명하기 위해 도시한 도면, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 산출과정을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0071] 먼저 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 관절 운동장치를 이용한 관절 운동방법은 상기 제1

부위(A)와 상기 제2 부위(B) 사이에 위치한 상기 관절부위(J)의 위치를 판단하는 판단단계(S10), 상기 제1 부위(A)를 상기 관절부위(J)를 기준으로 상기 기 설정된 범위만큼 회전운동시키는 운동단계(S20) 및 운동하면서 가변되는 상기 관절부위(J)의 위치에 따라 상기 기 설정된 범위를 지속적으로 수정하는 수정단계(S30)를 포함할 수 있다.

- [0072] 먼저 상기 판단단계(S10)는 상기 관절부위(J)의 위치를 특정하기 위한 단계일 수 있으며, 상기 판단단계(S10)는 초기과정(S12), 산출과정(S14), 위치추적과정(S16), 판단과정(S18)을 포함할 수 있다.
- [0073] 여기서 상기 초기과정(S12)은 상기 제1 부위(A)와 상기 제2 부위(B) 사이에 위치한 상기 관절부위(J)의 위치를 특정하기 위해 상기 제1 부위(A)에 상기 파지부(226)를 장착하여 초기 운동시키는 과정일 수 있다.
- [0074] 이 때, 상기 초기과정(S12)에서 진행되는 초기 운동은 하나의 축을 고정된 상태에서 상기 제1 부위(A)의 위치를 가변시키는 것으로 운동시킬 수 있으며, 대표적으로는 좌우방향의 X축을 고정된 상태에서 상하방향의 Z축을 변화시키며, 전후방향의 Y축에서 상기 파지부(226)의 절곡된 부분의 거리를 판단할 수 있다.
- [0075] 이와 같이 상기 초기과정(S12)이 진행되는 동안 상기 파지부(226)의 절곡된 부분에서 상기 관절부위(J)까지의 거리를 산출하는 산출과정(S14)이 진행될 수 있다.
- [0076] 여기서 상기 산출과정(S14)은 추후 상술할 도면을 통해 보다 상세하게 설명하겠지만, 상기 제1 부위(A)가 상하방향으로 움직이면서 상기 파지부(226)의 절곡된 부분의 위치가 가변되는 것을 바탕으로 상기 관절부위(J)까지의 길이를 길이정보로 산출할 수 있다.
- [0077] 또한, 상기 산출과정(S14)은 도 5에 도시된 바와 같이 상기 파지부(226)가 상기 제1 방향(T1) 및 상기 제2 방향(T2)을 갖도록 기 설정된 각도( $\theta$ )를 가지고 절곡된 상태에서 상기 파지부(226)의 절곡된 부분과 접하는 전후방향의 Y축과 평행한 제1 가상선(D1)과 상기 관절부위(J)가 위치한 상기 제1 방향(T1) 또는 상기 제2 방향(T2) 중 어느 한 방향과 평행하게 형성되는 제2 가상선(D2) 사이의 제1 각도( $a_1$ )를 산출하는 각도계산과정(S141) 및 상하방향인 Z축 방향으로 상기 제1 부위(A)를 소정각도 회전 운동시키고, 상기 제1 가상선(D1)과 상기 제2 가상선(D2) 사이의 제2 각도( $a_2$ )를 산출하는 가변각도계산과정(S142)를 포함할 수 있다.
- [0078] 한편, 위치추적과정(S16)은 상기 본체부(222)를 기준으로 상기 파지부(226)의 위치를 지속적으로 판단하여 상기 파지부(226)의 위치정보를 생성할 수 있다.
- [0079] 또한, 상기 판단과정(S18)은 상기 산출과정(S14) 및 상기 위치추적과정(S16)을 통해 생성된 상기 길이정보와 상기 위치정보를 바탕으로 상기 관절부위(J)의 위치를 특정할 수 있다.
- [0080] 앞서 상술한 관절 운동방법에 대해서 보다 상세하게 설명하기 위해 도 6 내지 도 10을 활용할 수 있다.
- [0081] 구체적으로, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 파지부를 설명하기 위해 도시한 도면, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 초기과정을 설명하기 위해 도시한 도면, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 제1 위치를 설명하기 위해 도시한 도면, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 제2 위치를 설명하기 위해 도시한 도면 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동 효과 유지모듈을 이용한 관절 운동장치 및 관절 운동방법의 관절부위가 가변되는 상황을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0082] 먼저 도 6에 도시된 바와 같이 상기 파지부(226)는 기 설정된 각도( $\theta$ )를 가지도록 절곡된 상태이며, 절곡된 양 방향이 서로 다른 상기 제1 방향(T1)과 상기 제2 방향(T2)을 향하고 있을 수 있다.
- [0083] 여기서 상기 파지부(226)는 일측면은 상기 제1 방향(T1) 및 상기 제2 방향(T2)이 형성되도록 강성을 가진 재질로 형성되고, 타측면은 상기 제1 부위(A)에 장착될 수 있도록 플렉서블한 재질로 형성되어 있을 수 있다.
- [0084] 이와 같이 상기 파지부(226)는 상기 제1 방향(T1)과 상기 제2 방향(T2)이 특정하게 정해진 상태이기 때문에 상기 본체부(222)에서 상기 파지부(226)의 위치를 판단하는 위치정보와 상기 파지부(226)에서 상기 본체부(222)로 전달되는 방향정보를 통해 상기 제1 방향(T1)과 상기 제2 방향(T2) 중에서 상기 본체부(222)를 향하는 방향을 상기 관절부위(J)가 위치한 것으로 판단할 수 있다.
- [0085] 이를 바탕으로 상기 관절 운동장치를 제어하여 도 7과 같이 상기 초기과정(S12)을 진행할 수 있다.
- [0086] 이 때, 실제 장치의 동작은 3차원에서 움직이기 때문에 간단한 예시를 위해 X축 방향의 움직임이 없는 상태로



가정하여 상기 파지부(226)의 절곡된 부분에서 상기 관절부위(J)까지의 길이 L을 좌우방향인 X축 방향을 고정시킨 상태에서 상기 파지부(226)를 상기 관절부위(J)를 기준으로 상하방향으로 회전운동시키기 때문에 변동되는 값은 Y축 값과 Z축 값만 변화하게 될 수 있다.

[0087] 그러므로, 상기 본체부(222)에서 상기 파지부(226)까지의 거리를 Y축과 Z축 성분으로 분할하여 각각의 축성분을  $y_1$ ,  $z_1$ 으로 판단하며, 상기 제1 가상선(D1)과 상기 제2 가상선(D2) 사이의 제1 각도( $a_1$ )를 산출한 상태에서 상기 파지부(226)의 절곡된 부분에서 상기 관절부위(J)까지의 길이 L에 대해 각각 Y축 성분과 Z축 성분으로 분할할 수 있다.

[0088] 즉, 아직 알 수 없는 임의의 값 길이 L에 대해 Y축과 Z축 성분으로 분할하여 상기 관절부위(J)의 위치를 임의로 특정할 수 있고, 이에 대한 방정식으로 산출되는 임의의 상기 관절부위(J)의 위치를 제1 위치(S1)로 판단할 수 있다.

[0089] 또한, 도 7에서와 같이 상기 관절부위(J)를 기준으로 상하방향으로 상기 제1 부위(A)를 소정각도 상승시킨 상태에서 상기 제1 각도( $a_1$ )를 산출할 때와 유사하게 상기 제2 각도( $a_2$ )를 산출하고, 이 때의 상기 본체부(222)를 기준으로 상기 파지부(226)의 위치를 각각 Y축과 Z축 성분으로 분할하여  $y_2$ ,  $z_2$ 로 판단하고, 상기 제2 각도( $a_2$ )를 바탕으로 임의의 길이 L은 고정되어 있으므로, 이에 대한 방정식을 통해 상기 관절부위(J)의 제2 위치(S2)를 판단할 수 있다.

[0090] 이를 보다 세부적으로 설명하면, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 제1 위치(S1)에서 상기 본체부(222)의 방향이 도 6을 기준으로 상기 제2 방향(T2)에 위치된 것으로 판단되는 경우, 상기 제1 가상선(D1)은 Y축과 평행한 가상선을 형성하고, 상기 제2 가상선(D2)은 상기 제2 방향(T2)을 따라 형성되어 있을 수 있고, 상기 제1 가상선(D1)과 상기 제2 가상선(D2) 사이의 제1 각도( $a_1$ )를 판단할 수 있다.

[0091] 이를 바탕으로 상기 본체부(222)에서 상기 파지부(226)까지의 거리는 Y축상에서  $y_1$ 이며, 길이 L에 대한 Y축 성분은  $L \cos(a_1)$ 이 되므로,  $y_1$ 에서  $L \cos(a_1)$ 의 값을 제외하면 상기 관절부위(J)의 상기 제1 위치(S1)에서의 Y축상에서 위치가 판단되며, Z축도 이와 같은 방법으로 수행하여 상기 제1 위치(S1)에서 상기 관절부위(J)를 특정할 수 있다.

[0092] 이를 보다 간편하게 계산하면 아래와 같은 (식1)을 이룰 수 있다.

[0093] 
$$S_1 = y_1 - L \cos(a_1) \quad (\text{식1})$$

[0094] 이와 같이 상기 제1 위치(S1)에 대한 방정식이 형성되면, 도 9에 도시된 바와 같이 상기 제1 부위(A)를 소정각도 상하방향으로 움직여 상기 제2 위치(S2)에 대한 방정식을 유사하게 형성할 수 있다.

[0095] 이 때, 도 9에 도시된 바와 같이 상기 제1 가상선(D1)은 상기 제1 위치(S1)에서와 동일하게 Y축 상에 평행하며 상기 파지부(226)의 위치가 Z축 상에서 상하방향으로 이동되었으므로 상기 제2 각도( $a_2$ )는 상기 제1 각도( $a_1$ )와 서로 다른 값을 가질 수 있다.

[0096] 이에 따라 앞서 상기 제1 위치(S1)의 방정식과 유사한 방식으로 상기 제2 위치(S2)에 대한 방정식을 형성하면 아래와 같은 (식2)를 이룰 수 있다.

[0097] 
$$S_2 = y_2 - L \cos(a_2) \quad (\text{식2})$$

[0098] 다만, 여기서 외부의 힘이 작용하지 않은 상태, 즉 상기 관절부위(J)의 위치가 가변되지 않은 상태라면 사실상 상기 제1 위치(S1)와 상기 제2 위치(S2)는 서로 같은 위치값을 가지게 되므로 (식1)과 (식2)가 서로 같다는 수식을 세우면 결과적으로는 아래와 같은 (식3)을 얻을 수 있다.

[0099] 
$$L = \frac{y_2 - y_1}{\cos(a_2) - \cos(a_1)} \quad (\text{식3})$$

[0100] 이와 같은 과정을 통해 L값을 특정할 수 있게 된다.

[0101] 이를 이용하여 상기 판단과정(S18)에서 상기 산출과정(S14)을 통해 얻은 L값의 길이정보와 상기 파지부(226)의 위치정보와 상기 파지부(226)의 방향정보를 토대로 상기 관절부위(J)의 위치를 특정할 수 있게 되고, 이에 따라 상기 관절부위(J)를 지속적으로 판단할 수 있는 토대를 형성할 수 있다.

- [0102] 이와 같이 상기 판단단계(S10)를 통해 상기 관절부위(J)의 위치를 특정한 경우, 상기 관절부위(J)를 운동시키기 위해 상기 제1 부위(A)를 회전운동시키는 상기 운동단계(S20)를 수행할 수 있다.
- [0103] 다만, 상기 운동단계(S20)를 수행하면서 도 10에 도시된 바와 같이 통증 혹은 불편함으로 인해 상기 관절위치(J)가 가변되면 상기 기 설정된 범위가 변동되며 운동효과가 감소할 수 있으므로, 상기 운동단계(S20)를 수행하면서도 지속적으로 상기 관절부위(J)의 위치를 판단하여 상기 기 설정된 범위를 보정하는 상기 수정단계(S30)를 진행할 수 있다.
- [0104] 여기서 상기 수정단계(S30)는 상기 판단과정(S18)을 상기 운동단계(S20)에서도 지속적으로 수행하여 가변되는 상기 관절위치(J)를 판단하고, 상기 기 설정된 범위에서 상기 파지부(226)가 이동하는 엔드 포인트에 대해 상기 관절위치(J)가 가변된 정도를 가감하여 상기 기 설정된 범위를 보정할 수 있다.
- [0105] 다만, 이는 2차원 상에서 계산하여 측정하는 방법을 예시로 사용할 뿐, 실제적인 움직임은 3차원 상에서 움직이기 때문에 이와 같은 움직임을 3차원으로 확장하여 고려할 필요가 있다.
- [0106] 이와 같은 상황을 가정하기 위해서, 앞서 상기 제1 각도(a1)와 상기 제2 각도(a2)를 가정하였으며, 이는 YZ 평면상에서 움직임에 대한 각도 변화이므로, 이를 3차원으로 확대하여 제3 각도와 제4 각도를 판별할 필요가 있다.
- [0107] 즉, 상기 산출과정(S14) 혹은 상기 운동단계(S20)에서는 2차원으로 계산된 정보를 3차원으로 확대하여 판단하는 확대과정을 추가적으로 수행할 수 있다.
- [0108] 이는 상기 관절부위(J)를 기준으로 회전운동하면서 YZ축 상에서는 원의 둘레를 따라 이동하는 곡면운동이 되지만, 3차원으로 확장하여 고려하면 이는 구면을 따라 이동하는 경로를 형성하므로, 이를 3차원으로 해석하면 상기 제1 위치(S1)와 상기 제2 위치(S2)는 아래와 같은 (식4)의 형태를 취할 수 있다.
- [0109] 
$$S_1 = y_1 - L \cos(a_1) \cdot \sin(b_1) \quad (\text{식4})$$
- [0110] 이는 상기 제2 위치(S2)에서도 유사하며, 여기서 b1은 구면운동을 고려하여 XY축상에서 상기 본체부(222)를 기준으로 상기 파지부(226)가 가변된 상기 제3 각도를 의미할 수 있으며, 상기 제2 위치(S2)에서 XY축상에서 상기 본체부(222)를 기준으로 상기 파지부(226)가 가변된 상기 제4 각도를 b2라고 가정할 때에 아래와 같은 (식5)의 형태를 취할 수 있다.
- [0111] 
$$S_2 = y_2 - L \cos(a_2) \cdot \sin(b_2) \quad (\text{식5})$$
- [0112] 이와 같이 상기 제1 위치(S1)와 상기 제2 위치(S2)에 대한 값을 각각 산출할 수 있으며, 이는 구면운동을 산출하는 방법에서는 자명한 사실이므로, X축상의 가변정도와 Z축 상에서의 가변정도는 단순하게 생략하도록 한다.
- [0113] 앞서 상술한 바와 같이 3차원으로 확장하여 판단하는 확대과정을 수행한 이후에는 상기 파지부(226)의 절곡된 부분에서 상기 관절부위(J)까지의 길이 L을 확장하여 판단하기 위해 아래와 같은 (식6)을 활용할 수 있다.
- [0114] 
$$L = \frac{y_2 - y_1}{\cos(a_2) \cdot \sin(b_2) - \cos(a_1) \cdot \sin(b_1)} \quad (\text{식6})$$
- [0115] 제시된 (식6)과 같이 각각 X축과 Y축에 대해서도 산출하면 아래와 같은 (식7)과 (식8)이 산출되고, (식8)의 경우는 Z축에 대한 변화이므로, XY축 평면상의 변화를 고려할 필요가 없으므로, (식6) 및 (식7)보다 간략화될 수 있다.
- [0116] 
$$L = \frac{x_2 - x_1}{\cos(a_2) \cdot \cos(b_2) - \cos(a_1) \cdot \cos(b_1)} \quad (\text{식7})$$
- [0117] 
$$L = \frac{z_2 - z_1}{\sin(a_2) - \sin(a_1)} \quad (\text{식8})$$
- [0118] 위와 같이 (식6), (식7), (식8)을 통해서 길이 L을 산출할 수 있고, 이와 같이 지속적인 상기 제1 각도(a1), 상기 제2 각도(a2), 상기 제3 각도(b1), 상기 제4 각도(b2)의 변화를 감지하여 상기 관절부위(J)의 위치를 판별하는 것에 정확성을 높일 수 있다.

- [0119] 특히, 이는 상기 관절부위(J)의 위치가 가변되더라도, 상기 관절위치(J)를 기준으로 상기 제1 부위(A)가 회전되는 엔드 포인트가 항상 유지되도록 하여 운동효과를 효율적으로 상승시킬 수 있으며, 지속적으로 위치를 추적하면서도 측정을 반복하기 때문에 관절운동의 범위를 효과적으로 판단할 수 있다는 장점이 있을 수 있다.
- [0120] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다.
- [0121] 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

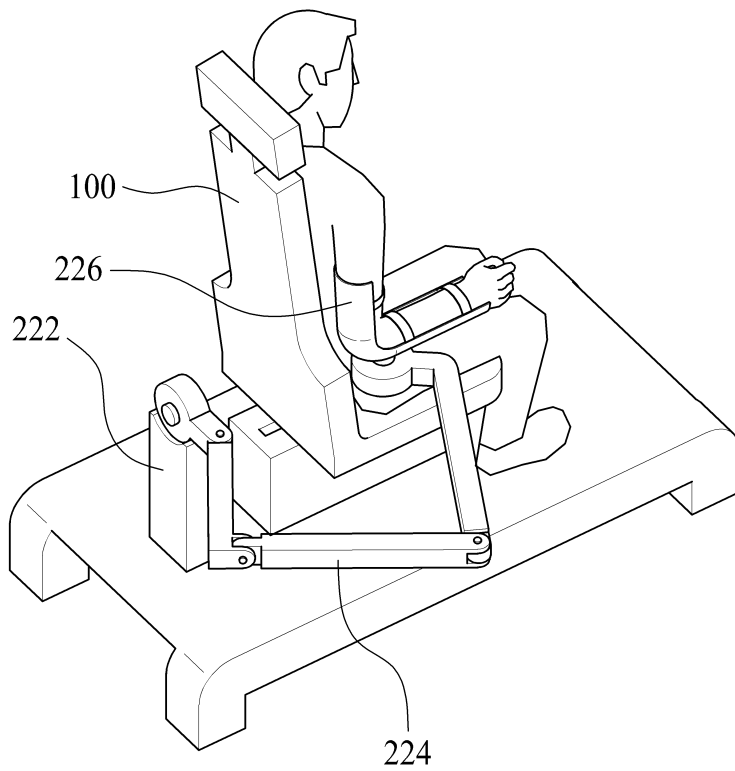
### 부호의 설명

- [0123]  $\Theta$ : 기 설정된 각도
- A: 제1 부위
- B: 제2 부위
- a1: 제1 각도
- a2: 제2 각도
- D1: 제1 가상선
- D2: 제2 가상선
- J: 관절부위
- S1: 제1 위치
- S2: 제2 위치
- S10: 판단단계
- S12: 초기과정
- S14: 산출과정
- S142: 각도계산과정
- S144: 가변각도계산과정
- S16: 위치추적과정
- S18: 판단과정
- S20: 운동단계
- S30: 수정단계
- T1: 제1 방향
- T2: 제2 방향
- 100: 위치모듈
- 222: 본체부
- 224: 관절부
- 226: 파지부
- 228: 고정부

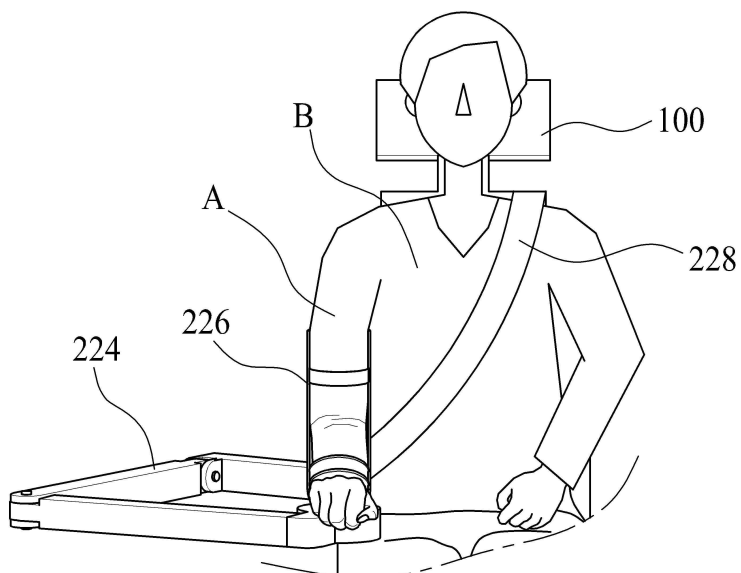


도면

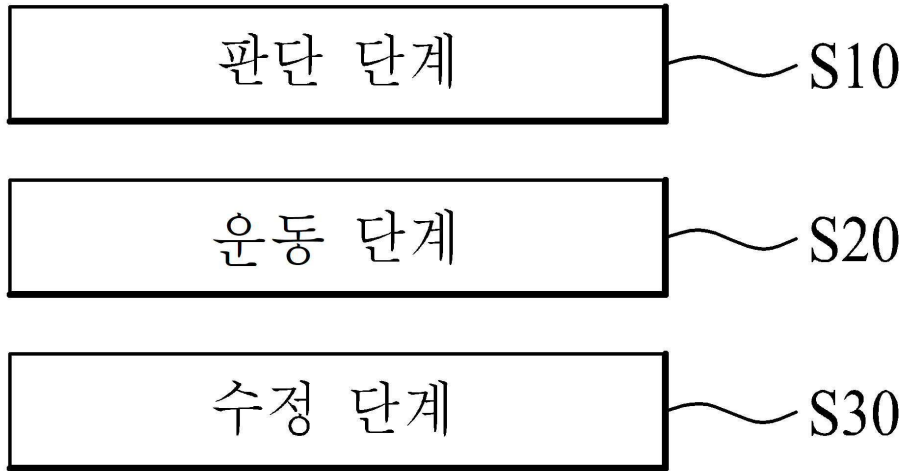
도면1



도면2



도면3



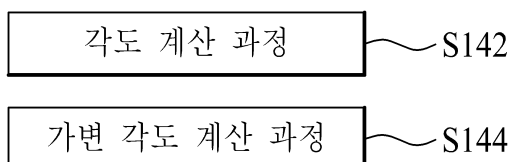
도면4

S10



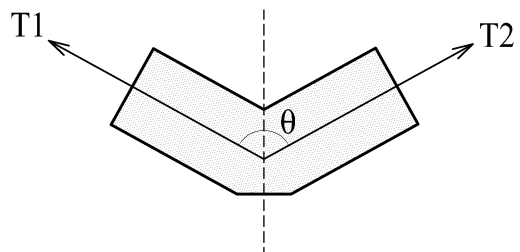
도면5

S14

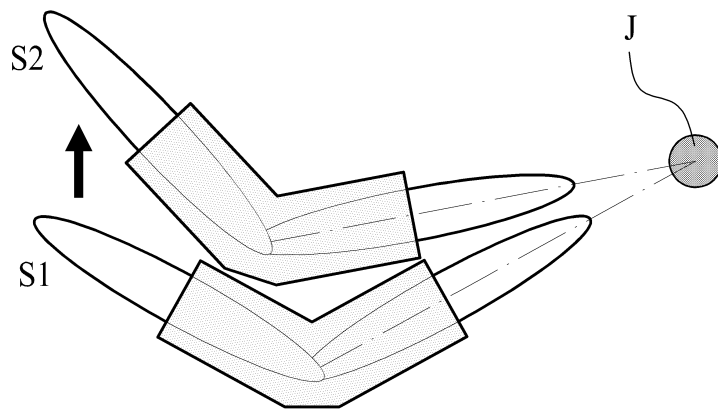


도면6

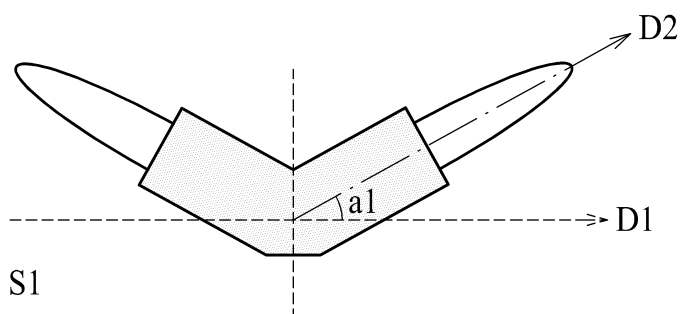
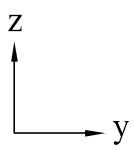
226



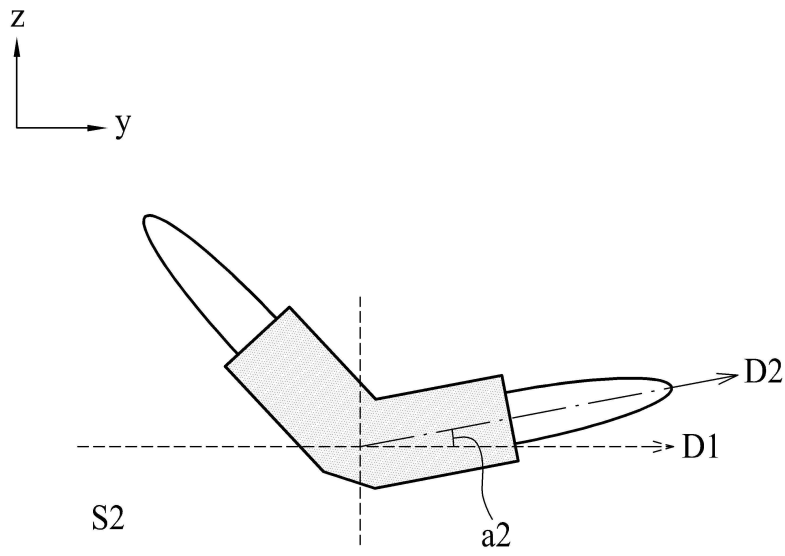
도면7



도면8



도면9



도면10

