



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0073314
(43) 공개일자 2021년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 5/01 (2006.01) A61H 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 5/0113 (2013.01)
A61H 3/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0164011
(22) 출원일자 2019년12월10일
심사청구일자 2019년12월10일

(71) 출원인
대한민국(국립재활원장)
서울특별시 강북구 삼각산로 58 (수유동)
(72) 발명자
김호진
서울특별시 성북구 성북로23길 50-8 (성북동)
조지은
서울특별시 구로구 경인로 661, 104동 1201호(신도림동)
서경준
경기도 수원시 권선구 매곡로 43, 201동 1502호(금곡동, 호반베르디움 더 센트럴)
(74) 대리인
특허법인명인

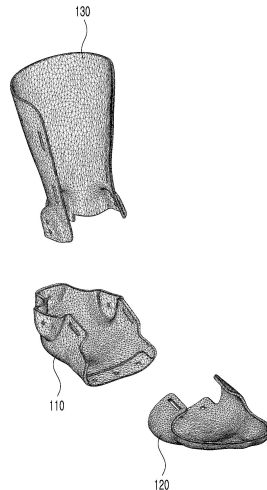
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **내외측 서로 다른 탄성력을 갖는 단하지보조기**

(57) 요약

본 발명은, 발 뒤꿈치의 바닥과 후방과 양측면을 감싸는 제1부재(110); 상기 제1부재의 전방에 위치하여 발 전방의 발바닥과 측면을 지지하는 제2부재(120); 상기 제1부재의 상측에 위치하여 발목의 상부의 후방과 양측면을 지지하는 제3부재(130); 및 상기 제1부재(110)와 제3부재(130)를 연결하는 제1 탄성밴드(150) 및 제2 탄성밴드(160)를 포함하고, 상기 제1 탄성밴드와 제2 탄성밴드는 서로 다른 탄성계수를 갖는 것을 특징으로 하는 단하지보조기를 제공함으로써, 보행 시 발목의 관절가동범위를 허용하여 발목 움직임이 자유로우며 사용자의 능동적인 발목 근육 사용을 허용하고, 외측의 탄성구조물의 탄성력 차이에 따라 근 약화로 인한 족하수 정도의 개인차에 대한 맞춤형 조절이 가능한 유리한 효과가 발생한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61F 2005/0167 (2013.01)

A61F 2005/0197 (2013.01)

A61H 2201/165 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|-------------|--|
| 과제고유번호 | NRCTR-IN190003 |
| 부처명 | 보건복지부 |
| 과제관리(전문)기관명 | 국립재활원 재활연구소 |
| 연구사업명 | 재활로봇중개연구 내부연구사업 |
| 연구과제명 | 뇌졸중 편마비 환자의 보행기능 향상을 위한 능동형 단하지 보조기 중재에 관한 연 |
| 구 | |
| 기여율 | 1/1 |
| 과제수행기관명 | 국립재활원 |
| 연구기간 | 2019.01.01 ~ 2019.12.31 |

명세서

청구범위

청구항 1

발 뒤꿈치의 바닥과 후방과 양측면을 감싸는 제1부재(110);
 상기 제1부재의 전방에 위치하여 발 전방의 발바닥과 측면을 지지하는 제2부재(120);
 상기 제1부재의 상측에 위치하여 발목의 상부의 후방과 양측면을 지지하는 제3부재(130); 및
 상기 제1부재(110)와 제3부재(130)를 연결하는 제1 탄성밴드(150) 및 제2 탄성밴드(160)를 포함하고,
 상기 제1 탄성밴드와 제2 탄성밴드는 서로 다른 탄성계수를 갖는 것을 특징으로 하는 단하지보조기.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1탄성밴드(150)는 상기 제3부재의 안쪽에 일단이 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제3부재의 가쪽(바깥쪽)에 일단이 체결되고,
 상기 제1탄성밴드가 상기 제1부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_m 과 x_m 이라 하고,
 상기 제2탄성밴드가 상기 제1부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_l 과 x_l 이라 하면,
 아래 식(1)이 성립하는 것을 특징으로 하는 단하지보조기.
 식(1) : $k_m/k_l = x_l/x_m$

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제1탄성밴드(150)의 타단은, 상기 제1부재의 안쪽에 체결되고,
 상기 제2탄성밴드(160)의 타단은 상기 제1부재의 가쪽(바깥쪽)에 체결되는 것을 특징으로 하는 단하지보조기.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 제1탄성밴드(150)의 타단은, 상기 제1부재의 가쪽(바깥쪽)에 체결되고,
 상기 제2탄성밴드(160)의 타단은 상기 제1부재의 안쪽에 체결되는 것을 특징으로 하는 단하지보조기.

청구항 5

발 뒤꿈치의 바닥과 후방과 양측면을 감싸는 제1부재(110);
 상기 제1부재의 전방에 위치하여 발 전방의 발바닥과 측면을 지지하는 제2부재(120);
 상기 제1부재의 상측에 위치하여 발목의 상부의 후방과 양측면을 지지하는 제3부재(130); 및
 상기 제2부재(120)와 제3부재(130)를 연결하는 제1 탄성밴드(150) 및 제2 탄성밴드(160)를 포함하고,
 상기 제1 탄성밴드와 제2 탄성밴드는 서로 다른 탄성계수를 갖는 것을 특징으로 하는 단하지보조기.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 제1탄성밴드(150)는 상기 제3부재의 안쪽에 일단이 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제3부재의 가

쪽(바깥쪽)에 일단이 체결되고,

상기 제1탄성밴드가 상기 제2부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_m 과 x_m 이라 하고, 상기 제2탄성밴드의 상기 제2부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_l 과 x_l 이라 하면, 아래 식(2)가 성립하는 것을 특징으로 하는 단하지보조기.

$$\text{식(2)} : k_m/k_l = x_l/x_m$$

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1탄성밴드(150)의 타단은, 상기 제2부재의 안쪽에 체결되고,

상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제2부재의 가쪽(바깥쪽)에 체결되는 것을 특징으로 하는 단하지보조기.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1탄성밴드(150)의 타단은, 상기 제2부재의 가쪽(바깥쪽)에 체결되고,

상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제2부재의 안쪽에 체결되는 것을 특징으로 하는 단하지보조기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 족하수 방지 및 발목 근육의 불균형 해결을 위한 단하지보조기에 관한 것이며, 구체적으로는 탄성밴드의 탄성력 조절을 통해 발목 족하수를 방지하고 사용자의 보행을 보조하기 위한 기술이다.

배경 기술

[0002] 다리나 족부의 장애 가운데 하나인 족하수(하수족, Drop Foot)은 보행 동안 족관절(발목관절)의 자동적 배굴이 이루어지지 않아 발을 충분히 들어올리지 못하는 병증을 주로 의미한다. 이러한 족하수 환자들은 발을 제대로 들어올릴 수 없으므로 보행 시 발을 끌게 되거나 옆으로 큰 궤적을 이루면서 부자연스럽게 보행을 하게 된다. 이러한 족하수는 뇌혈관과 관련된 사고나 척수 손상 혹은 발과 관련된 신경근육시스템에서 근육을 활성화시키는 데 요구되는 근육과 신경의 손상, 대개 총비골신경계 손상, 뇌졸중 편마비 장애 등으로 초래되는 것으로 알려져 있다.

[0003] 뇌졸중 편마비 장애인은 발목근육의 약화(Weakness), 종아리 내측(Medial) 근긴장도(Muscle tone) 증가 및 강직(Spasticity)의 영향으로 내외측 근육의 회전력의 불균형이 발생하며, 이로 인해 Plantar-Inversion 방향으로 발목의 변형 및 족하수가 나타나는 것으로 알려져 있다.

[0004] 족하수 질병을 앓는 환자들은 근육의 이상이나 신경의 압박 또는 손상 등으로 인하여 근육이 약화되어 발목을 들지 못하고 발등을 몸 쪽으로 당기지 못하며 발이 아래로 떨어지는 증상을 갖는다. 이러한 풋드랍 환자들은 발이 아래로 떨어지는 경우뿐만 아니라 편마비에 의해 발이 좌측 또는 우측으로 틀어지는 경우도 함께 발생할 수 있다. 이 경우 증상 치료 및 재활을 위하여 아래로 떨어지는 발을 끌어올림과 동시에 편마비에 의해 틀어진 발의 균형을 맞추는 것이 매우 중요하다.

[0005] 종래의 족하수의 방지 및 발목 근육의 불균형의 해결을 목적으로 뇌졸중 편마비 장애인을 위한 단하지보조기가 사용되고 있으나 근본적인 원인 해결책이 아니며, 특히 종래의 단하지보조기는 고정된 형태의 단하지보조기이기 때문에, 발목 관절가동범위를 제한하고 근육 비사용성을 강화하여 발목근육의 능동적 근수축을 제한하는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 뇌졸중 편마비 장애인의 보행 시 발목기능 보조를 위하여 서로 다른 내외측 탄성력을 제공하는 단하

지보조기(Ankle)를 제공하여 발목근육의 내외측 불균형을 해결하는 기술을 제공하는 것이 목적이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명은, 발 뒤꿈치의 바닥과 후방과 양측면을 감싸는 제1부재(110); 상기 제1부재의 전방에 위치하여 발 전방의 발바닥과 측면을 지지하는 제2부재(120); 상기 제1부재의 상측에 위치하여 발목의 상부의 후방과 양측면을 지지하는 제3부재(130); 및 상기 제1부재(110)와 제3부재(130)를 연결하는 제1 탄성밴드(150) 및 제2 탄성밴드(160)를 포함하고, 상기 제1 탄성밴드와 제2 탄성밴드는 서로 다른 탄성계수를 갖는 것을 특징으로 하는 단하지보조기를 제공한다.
- [0008] 상기 제1탄성밴드(150)는 상기 제3부재의 안쪽에 일단이 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제3부재의 가쪽(바깥쪽)에 일단이 체결되고, 상기 제1탄성밴드가 상기 제1부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_m 과 x_m 이라 하고, 상기 제2탄성밴드가 상기 제1부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_l 과 x_l 이라 하면, 아래 식(1)이 성립한다.
- [0009] 식(1) : $k_m/k_l = x_l/x_m$
- [0010] 상기 제1탄성밴드(150)의 타단은, 상기 제1부재의 안쪽에 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)의 타단은 상기 제1부재의 가쪽(바깥쪽)에 체결될 수 있고, 또는,
- [0011] 상기 제1탄성밴드(150)의 타단은, 상기 제1부재의 가쪽(바깥쪽)에 체결되고,
- [0012] 상기 제2탄성밴드(160)의 타단은 상기 제1부재의 안쪽에 체결될 수도 있다.
- [0013] 또한, 본 발명은, 발 뒤꿈치의 바닥과 후방과 양측면을 감싸는 제1부재(110); 상기 제1부재의 전방에 위치하여 발 전방의 발바닥과 측면을 지지하는 제2부재(120); 상기 제1부재의 상측에 위치하여 발목의 상부의 후방과 양측면을 지지하는 제3부재(130); 및 상기 제2부재(120)와 제3부재(130)를 연결하는 제1 탄성밴드(150) 및 제2 탄성밴드(160)를 포함하고, 상기 제1 탄성밴드와 제2 탄성밴드는 서로 다른 탄성계수를 갖는 것을 특징으로 하는 단하지보조기를 제공한다.
- [0014] 상기 제1탄성밴드(150)는 상기 제3부재의 안쪽에 일단이 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제3부재의 가쪽(바깥쪽)에 일단이 체결되고, 상기 제1탄성밴드가 상기 제2부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_m 과 x_m 이라 하고, 상기 제2탄성밴드의 상기 제2부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_l 과 x_l 이라 하면, 아래 식(2)가 성립한다.
- [0015] 식(2) : $k_m/k_l = x_l/x_m$
- [0016] 상기 제1탄성밴드(150)의 타단은, 상기 제2부재의 안쪽에 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제2부재의 가쪽(바깥쪽)에 체결되거나, 상기 제1탄성밴드(150)의 타단은, 상기 제2부재의 가쪽(바깥쪽)에 체결되고 상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제2부재의 안쪽에 체결될 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명은 상기 구성에 의해서, 비교적 간단한 형태의 보조기를 제공하여 착용이 간편하고 형태가 단순하여 만성기 뇌졸중 편마비 장애인의 족하수 방지 기구로 쉽게 활용이 가능하며,
- [0018] 보행 시 발목의 관절가동범위를 허용하여 발목 움직임이 자유로우며 사용자의 능동적인 발목 근육 사용을 허용하고, 외측의 탄성구조물의 탄성력 차이에 따라 근 약화로 인한 족하수 정도의 개인차에 대한 맞춤형 조절이 가능한 유리한 효과가 발생한다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 내외측 서로 다른 탄성력을 갖는 단하지보조기의 분리사시도이며,
 도 2 내지 도 4는 본 발명에 따른 단하지보조기에 탄성밴드가 체결된 다양한 형상이며,
 도 5 내지도 도 7은 본 발명에 따른 단하지보조기의 구성의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한

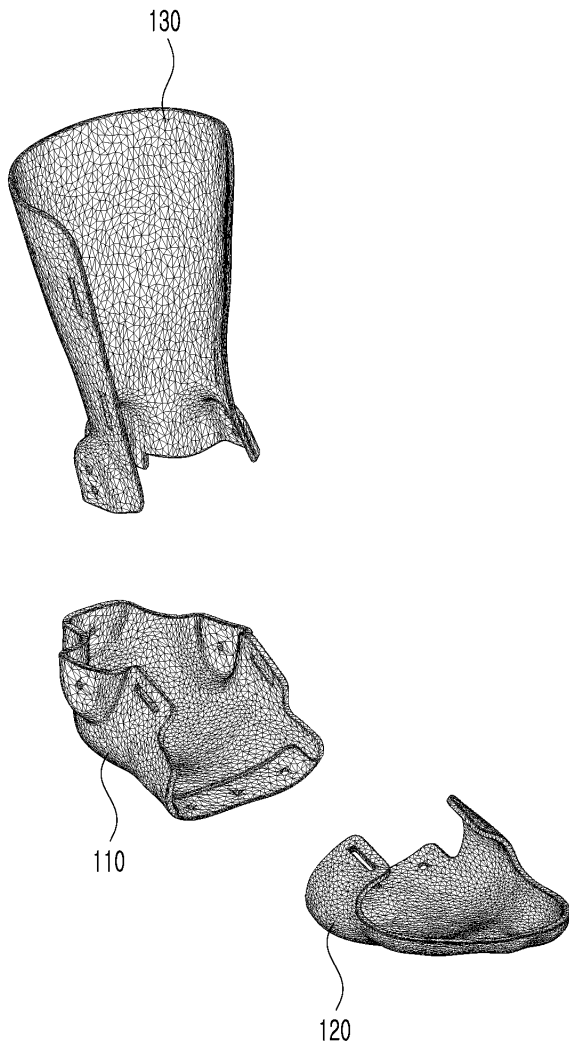
실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 또한, 사용된 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들이며 이는 사용자 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0021] 본 발명은, 뇌졸중 편마비 환자를 위한 족하수 치료 또는 재활을 위한 탄성밴드를 이용한 단하지보조기로서, 발목의 2축 해부학적 구조와 움직임 방향에 대한 원리를 적용한 발목 2축 움직임(Ankle Dorsiflexion/Plantarflexion/ Inversion/ Eversion)을 허용하는 보조기이다.
- [0022] 그리고, 본 발명의 단하지보조기는, 내외측 탄성밴드의 탄성력 조절을 통한 발목 족하수를 방지하고(Plantar-Inversion 방향→Dorsi-Eversion 방향), 단하지보조기 고정부에 유연한 재료를 활용하여 착용시 사용자의 착용감 개선하여 효율적인 보행보조가 가능하게 된다.
- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 내외측 서로 다른 탄성력을 갖는 단하지보조기의 분리사시도이며, 도 2 내지 도 4는 본 발명에 따른 단하지보조기에 탄성밴드가 체결된 다양한 형상이며, 도 5 내지도 도 7은 본 발명에 따른 단하지보조기의 구성의 사시도이다. 이하 도면을 참조하여 본 발명을 설명한다.
- [0024] 도 1을 보면, 본 발명의 단하지보조기는 크게 발목부분과 발의 뒷부분 발의 앞부분으로 나뉘어져 있다. 여기서 편의상 발의 뒤꿈치를 포함하여 뒷부분을 감싸는 부재를 제1부재(110)라 하고, 발의 앞부분을 감싸는 부위를 제2부재(120)라 하고, 발목부분을 감싸는 부재를 제3부재(130)라 한다. 즉, 발 뒤꿈치의 바닥과 후방과 양측면을 감싸는 제1부재(110)와, 상기 제1부재의 전방에 위치하여 발 전방의 발바닥과 측면을 지지하는 제2부재(120)와, 상기 제1부재의 상측에 위치하여 발목의 상부의 후방과 양측면을 지지하는 제3부재(130)를 포함한다. 여기서, 전방 후방이란 표현은 보행시 앞쪽을 전방이라고 하고 뒤쪽을 후방이라고 편의상 표현한 것이다.
- [0025] 상기 제1, 제2, 제3부재는 모두 각각 분리된 상태로 제작되고, 각각의 부재가 도 1에서 보는 바와 같은 상태에서 결합된 상태에서 사용자의 발에 착용된다. 도 1 내지 도 3에서 상기 제1, 제2, 제3부재는 각각 분리된 형상으로 도시되어 있으나 이것은 설명 편의를 위한 것이며, 사용자 발에 착용되면 서로 결합되는 형상이 된다. 이들 각 부재가 결합되는 모습은 그림에서 보는 바와 같이, 결합부위의 돌기가 서로 맞물리는 형상으로 슬라이딩되면서 결합되고 이들 사이에 결합기구(나사 등)로 체결될 수 있으며, 기타 다른 수단으로 결합도 가능하다.
- [0026] 다시 말해, 상기 제1부재(110)를 중심으로 상기 제2부재(120)는 전방에 위치하면서 결합되고, 상기 제3부재(130)는 제1부재의 위쪽에 위치하면서 서로 결합되고, 이들 제1 내지 제3부재는 어느 정도 유연성이 있는 재질로 이루어지기 때문에 결합된 상태에서도 일정 정도 움직임(회동)이 가능하다. 즉, 제1, 제2, 제3부재가 모두 결합된 상태에서 제2부재 및 제3부재는 제1부재를 기준으로 어느 정도 각도만큼 회동동작이 가능하다.
- [0027] 그리고, 결합과정에서 사용자의 발의 뒷부분과 앞부분은 사용자의 발 크기에 따라 길이조절 가능하며, 이때 길이조절은 슬롯(Slot) 메커니즘을 이용할 수 있다. 슬롯 메커니즘을 사용하면 일정 범위 안에서만 길이 조절이 가능하므로 사용자의 상해를 방지할 수 있다.
- [0028] 본 발명은 탄성밴드(150,160)를 체결하여 족하수(foot drop)를 방지하는 메커니즘 구현한 것이며, 외측과 내측의 탄성밴드의 탄성계수를 다르게 구성한 것이다. 족하수 유발 동작인 발목 저측굴곡-내전(Plantar-Inversion)을 발목 배측굴곡-외전(Dorsiflexion-Eversion) 방향으로 보조하는 것이다.
- [0029] 이때 탄성밴드는 사용자의 편안함과 사용성에 따라 다양한 위치에 연결이 가능하다. 즉, 도 2 내지 도 4에서 도시된 바와 같이 연결이 가능하며, ①과 ②는 고정되고, ③과 ④는 변경이 가능하다. ①과 ②는 제3부재(130)에서 탄성밴드가 체결되는 위치이며, ③과 ④는 제1부재 또는 제2부재에서 탄성밴드가 체결되는 부위이며, 구체적으로는 ①은 가쪽복사 상단부(Upper part of Lateral Malleolus), ②는 안쪽복사 상단부(Upper part of Medial Malleolus), ③은 발등 가쪽부(Lateral side of the foot), ④는 발등 안쪽부(Medial side of the foot)를 각각 의미한다.
- [0030] 본 발명에서 탄성밴드는 서로 다른 탄성계수를 가지도록 하여 사용자의 근력에 따라 교체 가능하다. 본 발명의 단하지보조기에서는 탄성밴드를 결합하고, 탄성밴드가 결합된 상태에서 회전동작이 이루어지게 된다. 그리고, 움직임에 따라 탄성밴드에 변위가 생기게 되면 $F=kx$ 만큼의 힘이 발생한다. 여기서, x 는 탄성밴드의 변위량이며, k 는 탄성밴드의 탄성계수, F 는 탄성밴드의 탄성력이다.
- [0031] 예를 들어, 발목이 오른쪽으로 회전운동이 일어났을 경우 오른쪽의 변위가 더욱 크게 되는데, 이때 왼쪽의 탄성밴드의 탄성계수를 더 크게 하면 양쪽 탄성밴드의 탄성력 크기가 같아져 안쪽과 바깥쪽의 힘의 차이가 없게 되는데, 본 발명에서는 이러한 원리를 이용하여 밴드에 적절한 탄성력을 부여하여 설계하였다.

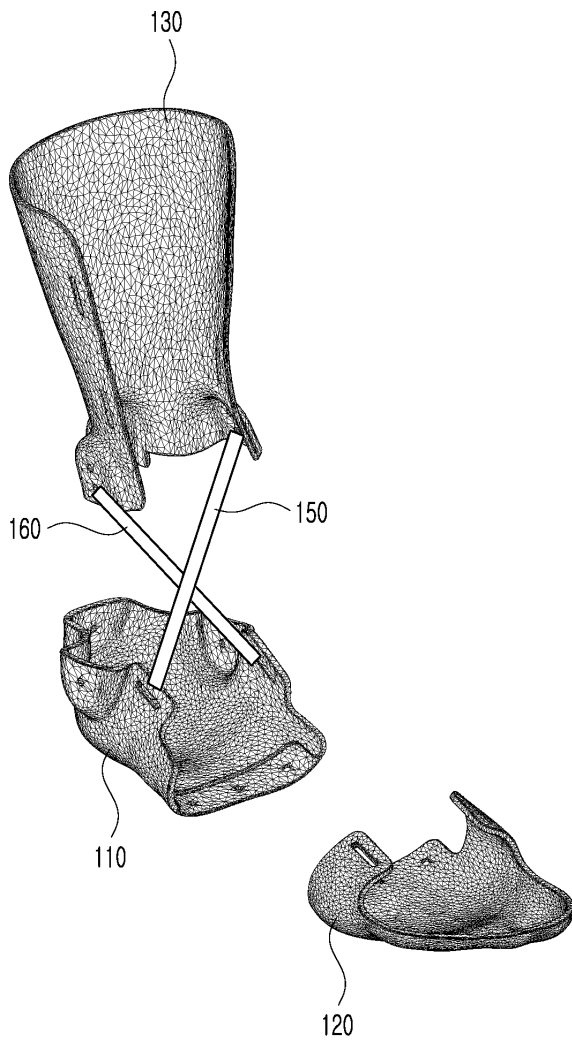
- [0032] 상기 제1 및 제2탄성밴드가 상기 제1부재와 제3부재를 연결한 상태를 예로 들어 설명한다.
- [0033] 상기 제1탄성밴드(150)의 일단이 상기 제3부재의 안쪽복사 상단부(도 2의 ②, Upper part of Medial Malleolus)에 연결된 상태에서 제1탄성밴드의 탄성계수와 변위량을 각각 k_m 과 x_m 이라 한다. 그리고, 상기 제2탄성밴드의 일단이 상기 제3부재의 가쪽복사 상단부(도 2의 ①, Upper part of Lateral Malleolus)에 연결된 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_l 과 x_l 이라 하면, 이들 제1탄성밴드와 제2탄성밴드의 탄성력의 차이 $dF = k_m * x_m - k_l * x_l$ 가 된다.
- [0034] 만약 발목이 안쪽으로 회전한다고 했을 때 가쪽복사측(lateral side)의 변위(x_l)가 안쪽복사측(medial side)의 변위(x_m)보다 크게 된다. 이 경우 k_m 이 k_l 보다 크게 되면 dF 가 0으로 될 수 있도록 조절을 할 수 있다. 이와 같은 원리로 힘의 균형을 찾을 수 있게 되고, 구체적으로는 다음과 같은 관계식(1)을 가지도록 하여 dF 가 0이 되어 힘의 균형을 찾도록 한다.
- [0035] 식(1) : $k_m/k_l = x_l/x_m$
- [0036] 다시 말해, 순간적인 발목 힘의 불균형이 일어나면서 족하수가 일어나게 되는데 불균형에 해당하는 힘을 미리 두 개의 다른 탄성력으로 제공하게 됩니다.
- [0037] 상기 제1탄성밴드(150)는 상기 제3부재의 안쪽에 일단이 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제3부재의 가쪽(바깥쪽)에 일단이 체결되되, 제1 및 제2탄성밴드는 서로 나란한 형상으로 체결되거나(도 2) 서로 교차하는 형상으로 체결될 수도 있다(도 3). 즉, 상기 제1탄성밴드(150)의 타단은, 상기 제1부재의 가쪽(바깥쪽)에 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)의 타단은 상기 제1부재의 안쪽에 체결될 수도 있다.
- [0038] 위에서는 탄성밴드가 제1부재(110)와 제3부재(130)를 연결하는 경우를 예로 들어 설명하였으나, 본 발명은 다른 실시예로서 탄성밴드가 제2부재(120)와 제3부재(130)를 연결할 수도 있다.
- [0039] 즉, 본 발명은, 발 뒤꿈치의 바닥과 후방과 양측면을 감싸는 제1부재(110); 상기 제1부재의 전방에 위치하여 발 전방의 발바닥과 측면을 지지하는 제2부재(120); 상기 제1부재의 상측에 위치하여 발목의 상부의 후방과 양측면을 지지하는 제3부재(130); 및 상기 제2부재(120)와 제3부재(130)를 연결하는 제1 탄성밴드(150) 및 제2 탄성밴드(160)를 포함하고, 상기 제1 탄성밴드와 제2 탄성밴드는 서로 다른 탄성계수를 갖는 것을 특징으로 하는 단하지보조기를 제공한다.
- [0040] 상기 제1탄성밴드(150)는 상기 제3부재의 안쪽에 일단이 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제3부재의 가쪽(바깥쪽)에 일단이 체결되고, 상기 제1탄성밴드가 상기 제2부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_m 과 x_m 이라 하고, 상기 제2탄성밴드의 상기 제2부재와 제3부재를 연결한 상태에서 탄성계수와 변위량을 각각 k_l 과 x_l 이라 하면, 아래 식(2)가 성립한다.
- [0041] 식(2) : $k_m/k_l = x_l/x_m$
- [0042] 이 경우, 상기 제1탄성밴드(150)는 상기 제3부재의 안쪽에 일단이 체결되고, 상기 제2탄성밴드(160)은 상기 제3부재의 가쪽(바깥쪽)에 일단이 체결되되, 제1 및 제2탄성밴드는 서로 나란한 형상으로 체결되거나 서로 교차하는 형상으로 체결될 수도 있는 점은 위에서 설명한 것과 동일하다.
- [0043] 종래의 뇌졸중 편마비 환자를 위한 단하지보조기는 딱딱한재질(플라스틱)로 인한 발목 관절가동범위를 제한하고 발목 비사용성을 강화할 뿐 아니라 불편한 착용감으로 인해 활용도가 저하되는 등 문제가 있었으나, 본 발명은 유연한 재질로 제1 내지 제3부재를 제작하고 탄성밴드의 탄성력 차이를 활용한 간단한 형태의 단하지보조기를 제공함으로써, 만성 뇌졸중 편마비 환자의 효율적인 보행보조 기능을 높이고 높은 활용성을 기대할 수 있게 된다.
- [0044] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

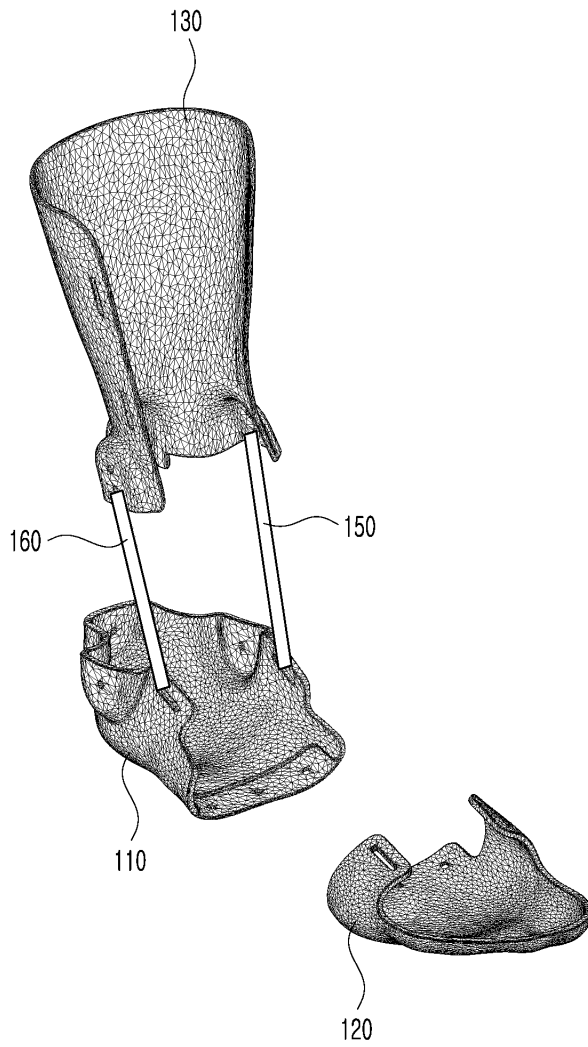
도면1



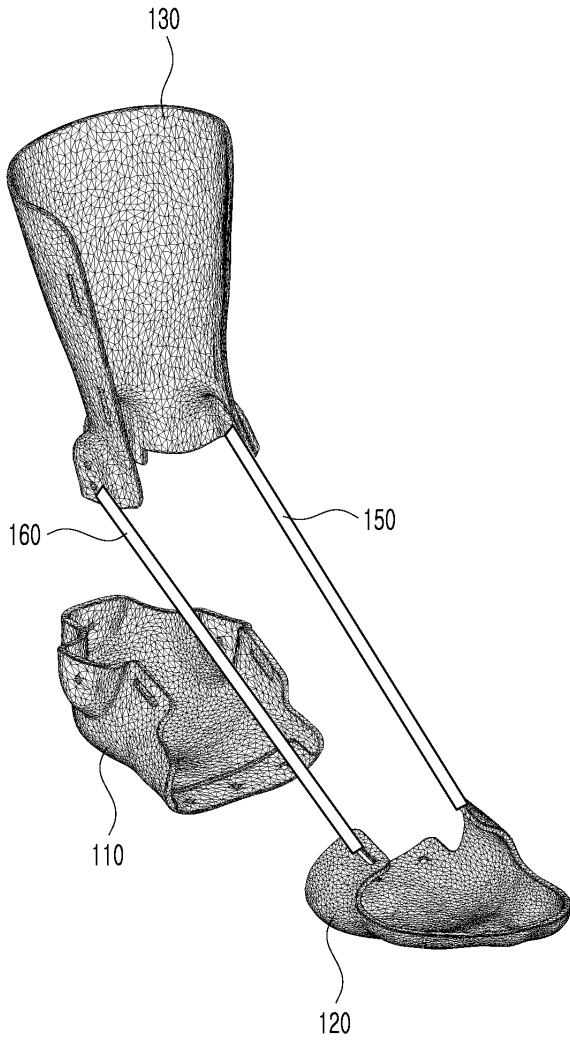
도면2



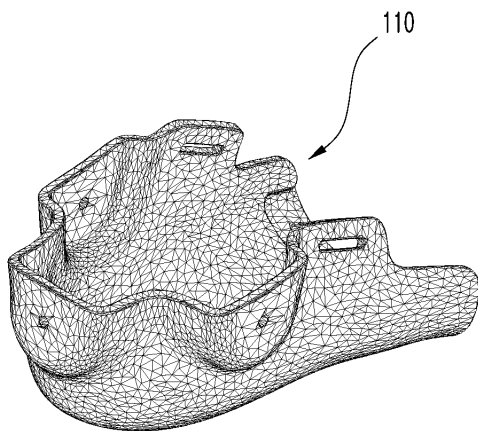
도면3



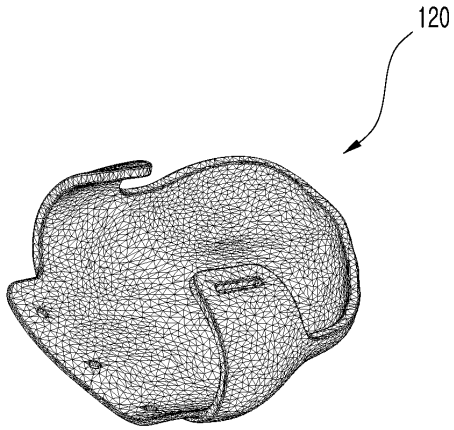
도면4



도면5



도면6



도면7

