(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0089248
(43) 공개일자 2025년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61H 3/00 (2006.01) *B25J 9/00* (2006.01)
B25J 9/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61H 3/00 (2024.05)
B25J 9/0006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0178957
(22) 출원일자 2023년12월11일
심사청구일자 2023년12월11일

(71) 출원인
한양대학교 에리카산학협력단
경기도 안산시 상록구 한양대학로 55
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
김완수
경기도 안산시 상록구 한양대학로 55 (사동)
함서연
경기도 안산시 상록구 한양대학로 55 (사동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박상열, 최내윤

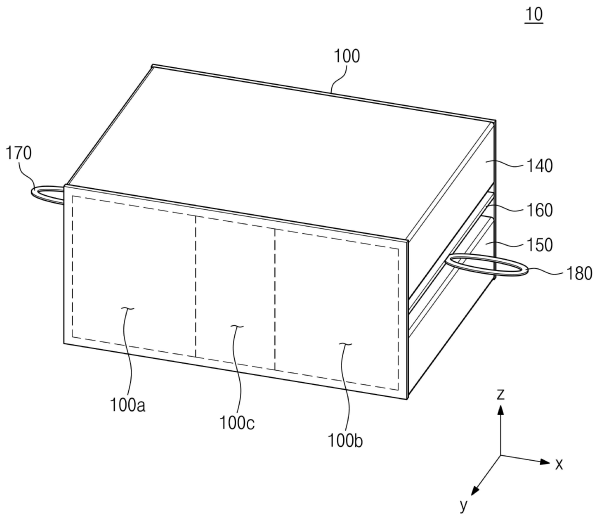
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **근력 보조 장치**

(57) 요 약

근력 보조 장치가 개시된다. 근력 보조 장치는 내부 공간이 형성된 하우징; 상기 내부 공간의 제1 영역에 위치하며, 소정 거리 이격하여 서로 마주 배치되는 한 쌍의 제1 고정 레이어; 상기 내부 공간에서 상기 제1 영역과 소정 거리 이격된 제2 영역에 위치하고, 서로 마주 배치되는 한 쌍의 제2 고정 레이어; 및 상기 제1 고정 레이어들의 사이 영역, 상기 제2 고정 레이어들의 사이 영역, 그리고 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 사이 영역인 제3 영역에 선택적으로 위치하도록 이동가능한 이동 레이어를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B25J 9/104 (2013.01)
A61H 2201/1207 (2013.01)
A61H 2201/1642 (2013.01)
A61H 2201/165 (2013.01)
A61H 2203/0406 (2013.01)
(72) 발명자
이형래
서울특별시 서초구 신반포로 270, 116동 1502호 (반포동, 반포자이아파트)
강병현
서울특별시 광진구 능동로 209, 대양AI센터 520 (군자동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711162723
과제번호	2021R1G1A1095219
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	물체의 특성을 고려한 지능형 파지 전략이 가능한 유연한 착용형 손 로봇 개발
기 여 율	20/100
과제수행기관명	세종대학교
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711185763
과제번호	2022R1C1C1008306
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공분야기초연구사업 / 신진연구지원사업 / 신진연구(우수신진연구)
연구과제명	인간공학적 예측 행태를 고려한 지능형 인간-로봇 협업기술
기 여 율	80/100
과제수행기관명	한양대학교(ERICA캠퍼스)
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부 공간이 형성된 하우징;

상기 내부 공간의 제1 영역에 위치하며, 소정 거리 이격하여 서로 마주 배치되는 한 쌍의 제1 고정 레이어;

상기 내부 공간에서 상기 제1 영역과 소정 거리 이격된 제2 영역에 위치하고, 서로 마주 배치되는 한 쌍의 제2 고정 레이어; 및

상기 제1 고정 레이어들의 사이 영역, 상기 제2 고정 레이어들의 사이 영역, 그리고 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 사이 영역인 제3 영역에 선택적으로 위치하도록 이동가능한 이동 레이어를 포함하는 근력 보조 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 하우징은,

상기 제1 고정 레이어, 상기 제2 고정 레이어 및 상기 이동 레이어보다 유연한 재질로 제공되는 근력 보조 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 이동 레이어가 상기 제3 영역에 위치하는 경우,

일부 영역이 상기 제1 고정 레이어들과 중첩되고, 다른 일부 영역이 상기 제2 고정 레이어들과 중첩되는 근력 보조 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 이동 레이어가 상기 제3 영역에 위치하는 경우, 상기 이동 레이어는 상기 제1 고정 레이어들과 상기 제2 고정 레이어들과 중첩되지 않는 근력 보조 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 제1 고정 레이어 중 어느 하나는 상기 하우징의 상면에 부착되고, 다른 하나는 상기 하우징의 하면에 부착되며,

상기 한 쌍의 제2 고정 레이어 중 어느 하나는 상기 하우징의 상면에 부착되고, 다른 하나는 상기 하우징의 하면에 부착되며,

상기 하우징의 상면에 부착되는 상기 제1 고정 레이어와 상기 제2 고정 레이어, 그리고 상기 하우징의 상단에 감싸는 섬유 재질의 제1 하우징 보호 커버;

상기 하우징의 하면에 부착되는 상기 제1 고정 레이어와 상기 제2 고정 레이어, 그리고 상기 하우징의 하단에 감싸는 섬유 재질의 제2 하우징 보호 커버; 및 상기 이동 레이어의 상면과 하면을 감싸는 섬유 재질의 이동 레이어 보호 커버를 더 포함하는 근력 보조 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 이동 레이어 보호 커버의 일측에 연결되는 제1 스트랩;

상기 이동 레이어 보호 커버의 타측에 연결되는 제2 스트랩;

상기 하우징의 외부에 위치하며, 상기 제1 스트랩과 연결되는 제1 구동부; 및

상기 하우징의 외부에 위치하며, 상기 제2 스트랩과 연결되는 제2 구동부를 포함하되,

상기 제1 구동부와 상기 제2 구동부의 구동에 따라 상기 제1 스트랩과 상기 제2 스트랩이 중 어느 하나가 감기고, 다른 하나가 풀림으로써 상기 이동 레이어가 이동하는 근력 보조 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 고정 레이어들과 상기 제2 고정 레이어들 각각은,

제1 방향의 굽힘 강도가 상기 제1 방향과 수직한 방향인 제2 방향의 굽힘 강도보다 크고,

상기 이동 레이어는,

상기 제2 방향의 굽힘 강도가 상기 제1 방향의 굽힘 강도보다 크게 제공되는 근력 보조 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 제1 고정 레이어들의 사이 간격과 상기 한 쌍의 제2 고정 레이어들의 사이 간격은 상기 이동 레이어의 두께와 동일한 근력 보조 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 근력 보조 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 근육 부상의 정도에 따라 강성을 조절할 수 있는 근력 보조 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근육 부상을 입을 경우, 환자는 부상의 심각성에 따라 근육의 강성을 보조해 주는 장치를 착용해야 한다. 그리고 재발 방지를 위하여 환자의 회복 정도에 따라 보조 장치의 강성을 조절할 수 있어야 한다. 이러한 이유에서, 다양한 강성 조절이 가능한 근력 보조 장치가 개발되고 있다.

[0003] 일 예로, 미립자 재밍 구동 장치는 펌프의 공압을 조절하여 강성을 조절하는데, 강성이 강한 상태와 약한 상태로 두 가지 상태로만 조절할 수 있어 다양한 범위의 강성 조절이 어렵다는 한계가 있다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위해, 레이어 사이의 마찰력 조절로 강성을 조절하는 레이어 재밍 구동 장치가 개발되고 있으나, 강성을 세밀하게 조절하기 위해서는 레이어 수가 늘어나야 하고, 이로 인해 레이어 재밍 구동 장치의 두께 및 부피가 커지는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 작은 부피로 다양한 범위에서 강성을 정밀하게 조절할 수 있는 근력 보조 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 근력 보조 장치는 내부 공간이 형성된 하우징; 상기 내부 공간의 제1 영역에 위치하며, 소정 거리 이격하여 서로 마주 배치되는 한 쌍의 제1 고정 레이어; 상기 내부 공간에서 상기 제1 영역과 소정 거리 이격된 제2 영역에 위치하고, 서로 마주 배치되는 한 쌍의 제2 고정 레이어; 및 상기 제1 고정 레이어들의 사이 영역, 상기 제2 고정 레이어들의 사이 영역, 그리고 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 사이 영역인 제3 영역에

선택적으로 위치하도록 이동가능한 이동 레이어를 포함한다.

[0007] 또한, 상기 하우징은, 상기 제1 고정 레이어, 상기 제2 고정 레이어 및 상기 이동 레이어보다 유연한 재질로 제공될 수 있다.

[0008] 또한, 상기 이동 레이어가 상기 제3 영역에 위치하는 경우, 일부 영역이 상기 제1 고정 레이어들과 중첩되고, 다른 일부 영역이 상기 제2 고정 레이어들과 중첩될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 이동 레이어가 상기 제3 영역에 위치하는 경우, 상기 이동 레이어는 상기 제1 고정 레이어들과 상기 제2 고정 레이어들과 중첩되지 않을 수 있다.

[0010] 또한, 상기 한 쌍의 제1 고정 레이어 중 어느 하나는 상기 하우징의 상면에 부착되고, 다른 하나는 상기 하우징의 하면에 부착되며, 상기 한 쌍의 제2 고정 레이어 중 어느 하나는 상기 하우징의 상면에 부착되고, 다른 하나는 상기 하우징의 하면에 부착되며, 상기 하우징의 상면에 부착되는 상기 제1 고정 레이어와 상기 제2 고정 레이어, 그리고 상기 하우징의 상단에 감싸는 섬유 재질의 제1 하우징 보호 커버; 상기 하우징의 하면에 부착되는 상기 제1 고정 레이어와 상기 제2 고정 레이어, 그리고 상기 하우징의 하단에 감싸는 섬유 재질의 제2 하우징 보호 커버; 및 상기 이동 레이어의 상면과 하면을 감싸는 섬유 재질의 이동 레이어 보호 커버를 더 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 이동 레이어 보호 커버의 일측에 연결되는 제1 스트랩; 상기 이동 레이어 보호 커버의 타측에 연결되는 제2 스트랩; 상기 하우징의 외부에 위치하며, 상기 제1 스트랩과 연결되는 제1 구동부; 및 상기 하우징의 외부에 위치하며, 상기 제2 스트랩과 연결되는 제2 구동부를 포함하되, 상기 제1 구동부와 상기 제2 구동부의 구동에 따라 상기 제1 스트랩과 상기 제2 스트랩이 중 어느 하나가 감기고, 다른 하나가 풀림으로써 상기 이동 레이어가 이동할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제1 고정 레이어들과 상기 제2 고정 레이어들 각각은, 제1 방향의 굽힘 강도가 상기 제1 방향과 수직한 방향인 제2 방향의 굽힘 강도보다 크고, 상기 이동 레이어는, 상기 제2 방향의 굽힘 강도가 상기 제1 방향의 굽힘 강도보다 크게 제공될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 한 쌍의 제1 고정 레이어들의 사이 간격과 상기 한 쌍의 제2 고정 레이어들의 사이 간격은 상기 이동 레이어의 두께와 동일할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면, 근력 보조 장치는 제1 및 제2 고정 레이어와 이동 레이어가 겹치는 정도를 조절하여, 다양한 범위에서 강성을 조절할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 의하면, 발목의 형상에 따라 제1 및 제2 고정 레이어, 그리고 이동 레이어의 굽힘 강도를 달리함에 따라, 발목의 삠 현상을 예방할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 근력 보조 장치를 나타내는 사시도이다.

도 2은 도 1의 근력 보조 장치의 단면도이다.

도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동 레이어의 위치에 따른 근력 보조 장치의 강성 변화를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 근력 보조 장치가 신체의 발목에 착용되는 모습을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 근력 보조 장치를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 근력 보조 장치가 신체의 발목에 착용되는 모습을 나타내는 도면이다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 제1 고정 레이어, 제2 고정 레이어 및 이동 레이어를 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따라 근력 보조 장치의 강성을 측정하는 장치를 나타내는 도면이다.

도 12는 도 11의 강성 측정 장치를 이용하여 근력 보조 장치의 강성 크기를 측정한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0018] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0019] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예 들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 따라서, 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다. 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.

[0020] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 "연결"은 복수의 구성 요소를 간접적으로 연결하는 것, 및 직접적으로 연결하는 것을 모두 포함하는 의미로 사용된다.

[0021] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 근력 보조 장치를 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 근력 보조 장치의 단면도이다.

[0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 근력 보조 장치(10)는 신체의 관절 부위에 착용되어 관절 부위의 근력을 보조할 수 있다. 본 발명의 실시 예에서는 상기 근력 보조 장치(10)가 발목 부위에 착용되는 것을 예를 들어 설명하나, 이에 제한되지 않으며, 발목 부위 이외의 다양한 신체 부위에 착용될 수 있다.

[0024] 상기 근력 보조 장치(10)는 하우징(100), 제1 고정 레이어(110), 제2 고정 레이어(120), 이동 레이어(130), 제1 하우징 보호 커버(140), 제2 하우징 보호 커버(150), 이동 레이어 보호 커버(160), 제1 스트랩(170) 및 제2 스트랩(180)을 포함한다.

[0025] 상기 하우징(100)은 소정 형상을 가진다. 실시 예에 의하면, 상기 하우징(100)은 육면체 형상으로 제공될 수 있다. 상기 하우징(100)의 일 면과 그와 마주하는 타 면은 개방되고, 내부에는 내부 공간이 형성된다.

[0026] 상기 내부 공간은 제1 내지 제3 영역(100a,100b,100c)을 가진다. 상기 제1 영역(100a)은 상기 하우징(100)의 일 면에 인접한 영역이고, 상기 제2 영역(100b)은 상기 하우징(100)의 타 면에 인접한 영역이고, 상기 제3 영역(100c)은 상기 제1 영역(100a)과 상기 제2 영역(100b)의 사이에 위치하는 영역이다. 상기 제1 영역(100a), 상기 제3 영역(100c), 그리고 제2 영역(100b)은 일방향으로 순차적으로 위치한다. 이하, 설명의 편의를 위해 상기 제1 영역(100a), 상기 제3 영역(100c), 그리고 제2 영역(100b)이 배열되는 방향을 제1 방향(x)이라 하고, 위에서 바라볼 때 상기 제1 방향(x)에 수직한 방향을 제2 방향(y), 상기 제1 방향(x) 및 제2 방향(y)에 수직한 방향을 제3 방향(z)이라 한다.

[0027] 상기 하우징(100)은 상기 제1 고정 레이어(110), 상기 제2 고정 레이어(120) 및 상기 이동 레이어(130)보다 유연한 재질로 제공된다. 실시 예에 의하면, 상기 하우징(100)은 실리콘 소재로 제공될 수 있으나, 이에 반드시 한정되지 않는다.

[0028] 상기 제1 고정 레이어(110)는 상기 제1 영역(100a)에 위치하고, 소정 두께를 갖는 판상으로 제공될 수 있다. 상기 제1 고정 레이어(110)는 한 쌍 제공되어, 상기 제3 방향(z)으로 소정 거리 이격하여 서로 마주 배치된다. 실시 예에 의하면, 상기 제1 고정 레이어(110)의 사이 간격은 상기 이동 레이어(100)의 두께에 상응하거나 그보다 클 수 있다. 실시 예에 의하면, 상기 제1 고정 레이어(110) 중 어느 하나는 상기 하우징(100)의 상면에 부착되고, 다른 하나는 상기 하우징(100)의 하면에 부착된다. 상기 제1 고정 레이어(110)의 재질은 합성 수지로 제공될 수 있다. 실시 예에 의하면, 상기 합성 수지 내에는 열 수축에 강한 PLA 소재로 이루어진 복수 개의 플레이

크(flake) 입자들이 내장될 수 있다.

[0029] 상기 제2 고정 레이어(120)는 상기 제2 영역(100b)에 위치한다. 상기 제2 고정 레이어(120)는 상기 제1 고정 레이어(110)와 동일한 형상, 두께 및 재질로 제공될 수 있다. 상기 제2 고정 레이어(120)는 한 쌍 제공되며, 상기 제3 방향(z)으로 소정 거리 이격하여 서로 마주 배치된다. 실시 예에 의하면, 상기 제2 고정 레이어(120)의 사이 간격은 상기 이동 레이어(130)의 두께에 상응하거나 그보다 클 수 있다. 상기 한 쌍의 제2 고정 레이어(120) 중 어느 하나는 상기 하우징(100)의 상면에 부착되고, 다른 하나는 상기 하우징(100)의 하면에 부착된다.

[0030] 상기 이동 레이어(130)는 소정 두께를 가진 판상이며, 상기 한 쌍의 제1 고정 레이어(110)의 사이 간격과 상기 한 쌍의 제2 고정 레이어(120)들의 사이 간격에 대응되는 두께를 가지거나 그보다 작은 두께를 가질 수 있다. 상기 이동 레이어(130)의 재질은 상기 제1 고정 레이어(110)와 상기 제2 고정 레이어(120)와 동일한 재질로 제공될 수 있다.

[0031] 실시 예에 의하면, 상기 이동 레이어(130)는 상기 제1 및 제2 고정 레이어(110,120)와 동일한 넓이를 가질 수 있다. 또한, 상기 이동 레이어(130)는 상기 제1 방향(x)으로, 상기 제3 영역(100c)의 너비보다 큰 너비를 가질 수 있다. 이에, 상기 이동 레이어(130)가 상기 제1 고정 레이어(110)들의 사이 영역에 위치하거나, 상기 제2 고정 레이어(120)들의 사이 영역에 위치하는 경우, 상기 제3 방향(z)으로 상기 제1 고정 레이어(110) 및 상기 제2 고정 레이어(120)들과 중첩된다. 또한, 상기 이동 레이어(130)가 상기 제3 영역(100c)에 위치하는 경우, 상기 이동 레이어(130)의 일부 영역은 상기 제1 고정 레이어(110)들과 중첩되고, 다른 일부 영역은 상기 제2 고정 레이어(120)들과 중첩된다.

[0032] 상기 제1 하우징 보호 커버(140)는 상기 하우징(100)의 상면과 상기 제1 고정 레이어(110)의 저면, 그리고 상기 제2 고정 레이어(120)의 저면을 에워싼다. 상기 제1 하우징 보호 커버(140)는 다양한 재질의 천으로 제공된다. 실시 예에 의하면, 상기 제1 하우징 보호 커버(140)는 열가소성 폴리우레탄 탄성체(TPU) 소재인 섬유 재질의 천으로 제공될 수 있다.

[0033] 상기 제2 하우징 보호 커버(150)는 상기 하우징(100)의 저면과 상기 제1 고정 레이어(110)의 상면, 그리고, 상기 제2 고정 레이어(120)의 상면을 감싼다. 상기 제2 하우징 보호 커버(150)는 상기 제1 하우징 보호 커버(140)와 동일한 재질의 천으로 제공될 수 있다.

[0034] 상기 이동 레이어 보호 커버(160)는 상기 이동 레이어(130)의 상면과 하면을 에워싼다. 상기 이동 레이어 보호 커버(160)는 상기 제1 및 제2 하우징 보호 커버(140, 150)와 동일한 재질의 천으로 제공될 수 있다.

[0035] 상기 제1 하우징 보호 커버(140), 상기 제2 하우징 보호 커버(150), 그리고 상기 이동 레이어 보호 커버(160)는 상기 이동 레이어(130)가 이동하는 과정에서 상기 한 쌍의 제1 고정 레이어(110)와의 마찰력, 그리고 상기 한 쌍의 제2 고정 레이어(120)와의 마찰력을 최소화한다.

[0036] 상기 제1 스트랩(170)은 소정 길이를 가진 링 형상으로, 유연한 재질로 제공될 수 있다. 상기 제1 스트랩(170)은 상기 이동 레이어 보호 커버(160)와 동일한 재질로 제공될 수 있다. 상기 제1 스트랩(170)은 일단이 상기 이동 레이어 보호 커버(160)의 일 측에 연결된다.

[0037] 상기 제2 스트랩(180)은 상기 제1 스트랩(170)과 동일한 형상, 길이 및 재질로 제공될 수 있다. 상기 제2 스트랩(180)은 일단이 상기 이동 레이어 보호 커버(160)의 타 측에 연결된다.

[0038] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 상기 근력 보조 장치(10)를 착용한 착용자는 상기 제1 스트랩(170) 또는 상기 제2 스트랩(180)을 잡아당겨, 상기 이동 레이어(130)의 위치를 조절할 수 있다.

[0039] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동 레이어의 위치에 따른 근력 보조 장치의 강성 변화를 설명하기 위한 도면이다.

[0040] 설명의 편의를 위해, 도 3 내지 도 5에서는 상기 제1 하우징 보호 커버(140), 상기 제2 하우징 보호 커버(150) 및 상기 이동 레이어 보호 커버(160)를 제외하고 도시하였다.

[0041] 상기 이동 레이어(130)의 이동에 따라 상기 이동 레이어(130)가 상기 제1 고정 레이어(110) 또는 상기 제2 고정 레이어(120)와 중첩되는 면적에 따라 상기 근력 보조 장치(10)가 조절될 수 있다.

[0042] 먼저 도 3을 참조하면, 상기 이동 레이어(130)가 상기 제1 영역(100a)에 위치하는 경우, 상기 제1 고정 레이어(110)들과 상기 이동 레이어(130)는 서로 중첩된다. 이로 인해, 상기 하우징(100)의 제1 영역(100a)은 상기 제1 고정 레이어(110)와 상기 이동 레이어(130)에 의해 높은 강성으로 유지되고, 상기 제2 영역(100b)은 상기 제2

고정 레이어(110)들에 의해 높은 강성으로 유지된다.

[0043] 반면, 상기 제3 영역(100c)은 유연한 재질의 하우징(100)에 의해 강성이 유지되므로, 상기 제1 영역(100a) 및 상기 제2 영역(100b)보다 낮은 강성을 가진다. 이로 인해, 상기 제3 영역(100c)은 상기 제1 영역(100a)과 상기 제2 영역(100b)보다 유연하게 제공된다.

[0044] 도 4를 참조하면, 상기 이동 레이어(130)가 상기 제1 방향(x)으로 상기 제3 영역(100c)으로 소정 거리 이동하는 경우, 상기 이동 레이어(130)의 일부 영역은 상기 한 쌍의 제1 고정 레이어(110)와 중첩되고, 나머지 영역은 상기 제3 영역(100c)에 위치한다.

[0045] 상기 제1 영역(100a)은 상기 제1 고정 레이어(110)들과 상기 이동 레이어(130)의 일부 영역에 의해 지지되므로, 높은 강성을 가진다. 반면, 상기 제3 영역(100c)은 상기 이동 레이어(130)의 일부 영역이 위치하는 영역은 상기 이동 레이어(130)에 의해 높은 강성을 가지고, 상기 이동 레이어(130)가 위치하지 않은 영역은 상기 하우징(100)에 의해 강성이 유지되어 낮은 강성을 가진다.

[0046] 도 5를 참조하면, 상기 이동 레이어(130)가 상기 제3 영역(100c)에 위치하는 경우, 상기 이동 레이어(130)의 일부 영역이 상기 한 쌍의 제1 고정 레이어(110)의 일부 영역과 중첩되고, 상기 이동 레이어(130)의 다른 일부 영역이 상기 한 쌍의 제2 고정 레이어(120)들과 중첩된다. 상기 제1 내지 제3 영역(100a,100b,100c)은 상기 제1 고정 레이어(110), 상기 제2 고정 레이어(120), 그리고 상기 이동 레이어(130)에 의해 지지되므로, 모두 높은 강성을 가진다.

[0047] 상술한 바와 같이, 상기 근력 보조 장치(10)는 상기 이동 레이어(130)의 위치를 조절하여 다양한 크기로 강성을 조절할 수 있다.

[0048] 사용자는 부상 정도에 따라, 상기 이동 레이어(130)의 위치를 달리하여 상기 근력 보조 장치(10)의 강성을 조절할 수 있다.

[0049] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 근력 보조 장치가 신체의 발목에 착용되는 모습을 나타내는 도면이다.

[0050] 도 6을 참조하면, 상기 근력 보조 장치(10)는 신체의 발목(A) 부위에 부착될 수 있다. 실시 예에 의하면, 상기 근력 보조 장치(10)는 사용자가 신발(S)을 착용한 상태에서, 신발(S)에 부착될 수 있다.

[0051] 사용자는 부상 정도에 따라, 상기 이동 레이어(130)의 위치를 달리하여 상기 근력 보조 장치(10)의 강성을 조절할 수 있다.

[0052] 구체적으로, 발목(A) 관절의 전체 영역을 보조해야 하는 경우, 사용자는 상기 제1 스트랩(170)과 상기 제2 스트랩(180)을 잡아당겨 상기 이동 레이어(130)를 상기 제3 영역(100c)에 위치시킨다. 이 경우, 도 5와 같이 상기 제1 고정 레이어(110), 상기 제2 고정 레이어(120), 그리고 상기 이동 레이어(130)이 상기 제1 내지 제3 영역(100a,100b,100c)을 지지하므로, 상기 근력 보조 장치(10)는 상기 하우징(100)의 전체 영역에서 높은 강성을 유지할 수 있다. 사용자의 발목 관절은 제1 내지 제3 영역(100a,100b,100c)에 걸쳐 고정되므로, 전체 영역에서 근력이 보조될 수 있다.

[0053] 또한, 발목(A) 관절의 일부 영역을 보조해야 하는 경우, 사용자는 상기 제1 스트랩(170) 또는 상기 제2 스트랩(180)을 잡아당겨 도 4와 같이 상기 이동 레이어(130)의 일부 영역이 상기 제3 영역(100c)에 위치하고, 나머지 영역이 상기 제1 고정 레이어(110) 또는 상기 제2 고정 레이어(120)와 중첩되도록 위치시킬 수 있다. 이 경우, 상기 제3 영역(100c) 중 상기 이동 레이어(130)가 제공되지 않은 영역은 유연하게 제공되고, 나머지 영역들(100a,100b,100c)은 높은 강성으로 유지되므로, 발목(A) 관절의 대부분 영역에서 근력이 보조될 수 있다.

[0054] 또한, 발목(A) 관절의 관절 영역을 보조해야 하는 경우, 사용자는 상기 제1 스트랩(170) 또는 상기 제2 스트랩(180)을 잡아당겨 상기 제1 이동 레이어(130)를 도 3과 같이, 상기 제1 고정 레이어(110)와 중첩되도록 위치시킬 수 있다. 이 경우, 상기 제3 영역(100c)이 유연하게 제공되므로, 사용자는 발목 관절을 제외한 영역에서 근력이 보조될 수 있다.

[0055] 상술한 바와 같이, 상기 근력 보조 장치(10)는 발목 관절의 부상 정도에 따라 강성을 조절하여 부상 환자의 재활 치료에 도움을 줄 수 있다.

[0056] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 근력 보조 장치를 나타내는 도면이다.

[0057] 도 7을 참조하면, 상기 제1 방향(x)으로 상기 이동 레이어(130)의 너비는 상기 제3 영역(100c)의 너비보다 작게

제공될 수 있다. 상기 이동 레이어(130)가 상기 제3 영역(100c)에 위치하는 경우, 상기 이동 레이어(130)와 상기 제1 고정 레이어(110)의 사이 공간 및 상기 이동 레이어(130)와 상기 제2 고정 레이어(120)의 사이 공간이 형성된다. 상기 제3 영역(100c) 중 상기 이동 레이어(130)와 중첩되는 영역은 상기 이동 레이어(130)에 의해 지지되므로, 높은 강성을 유지한다. 이와 달리, 상기 이동 레이어(130)와 상기 제1 고정 레이어(110)의 사이 공간 및, 그리고 상기 이동 레이어(130)와 상기 제2 고정 레이어(120)의 사이 공간은 상기 하우징(100)에 의해 지지되므로, 유연하게 제공된다.

[0058] 이와 같이, 상기 근력 보조 장치(10)는 상기 이동 레이어(130)의 위치 조절로 세밀한 강성 조절이 가능하다.

[0059] 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 근력 보조 장치가 신체의 발목에 착용되는 모습을 나타내는 도면이다.

[0060] 도 8을 참조하면, 상기 근력 보조 장치(10)는 제1 구동부(190) 및 제2 구동부(200)를 더 포함한다.

[0061] 상기 제1 구동부(190)는 상기 하우징(100)의 외부에 위치하며, 상기 제1 스트랩(170)과 연결된다. 상기 제1 구동부(190)는 모터로 제공되며, 상기 제1 스트랩(170)을 감아 상기 이동 레이어(130)를 위쪽으로 이동시킬 수 있다.

[0062] 상기 제2 구동부(200)는 상기 하우징(100)의 외부에 위치하며, 상기 제2 스트랩(180)과 연결된다. 상기 제2 구동부(200)는 모터로 제공되며, 상기 제2 스트랩(180)을 감아 상기 이동 레이어(130)를 아래쪽으로 이동시킬 수 있다.

[0063] 상기 제1 구동부(190)와 상기 제2 구동부(200)의 구동에 따라 상기 제1 스트랩(170)과 상기 제2 스트랩(180)이 중 어느 하나가 감기고, 다른 하나가 풀림으로써 상기 이동 레이어(130)의 위치가 조절될 수 있다.

[0064] 도 9 및 도 10은 본 발명의 제1 고정 레이어, 제2 고정 레이어 및 이동 레이어를 설명하기 위한 도면이다.

[0065] 도 9 및 도 10을 참조하면, 신체의 발목 관절(A)은 복사 뼈(B)로 인해 굴곡된 형상으로 제공된다. 상기 근력 보조 장치(10)가 신체의 발목(A)에 착용될 경우, 상기 제1 영역(100a)과 상기 제2 영역(100b)은 복사 뼈(B)의 상부와 하부에 각각 위치하고, 상기 제3 영역(100c)은 복사 뼈(B) 위에 놓인다. 상기 이동 레이어(130)가 상기 제3 영역(100c)에 위치하는 경우, 상기 제1 영역(100a)은 상기 제1 고정 레이어(110)에 의해 지지되고, 상기 제2 영역(100b)은 상기 제2 고정 레이어(120)에 의해 지지되고, 상기 제3 영역(100c)은 상기 이동 레이어(130)에 의해 지지된다.

[0066] 이 상태에서, 사용자가 보행하거나 발목 관절(A)을 움직일 경우, 사용자는 상기 복사 뼈(B)에 해당되는 볼록한 부분과 상기 이동 레이어(130)의 간섭으로 불편함을 느낄 수 있다.

[0067] 이러한 문제를 해결하기 위해, 상기 제1 고정 레이어(110), 제2 고정 레이어(120) 및 상기 이동 레이어(130)는 신체의 발목(A)의 형상에 따라 굽힘 강도의 방향이 다르게 제공될 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 고정 레이어(110)들과 상기 제2 고정 레이어(120)들 각각은 상기 제1 방향(x)을 축으로 하는 굽힘 강도가 상기 제3 방향(z)을 축으로 하는 굽힘 강도보다 크게 제공되고, 상기 이동 레이어(130)는 상기 제3 방향(z)을 축으로 하는 굽힘 강도가 상기 제1 방향(x)을 축으로 하는 굽힘 강도보다 크게 제공된다. 이로 인해, 사용자가 보행하는 과정에서 상기 이동 레이어(130)는 복사 뼈(B)의 형상을 따라 일부 영역이 굽혀질 수 있다. 그 결과, 사용자가 보행하거나 신체의 발목(A) 관절을 사용하는 경우, 상기 이동 레이어(130) 및 복사 뼈(B)와의 간섭을 줄어 불편함이 최소화될 수 있다.

[0068] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따라 근력 보조 장치의 강성을 측정하는 장치를 나타내는 도면이다.

[0069] 도 11을 참조하면, 상기 하우징(10)을 강성 측정 장치(E)에 고정시킨 상태에서 상기 제1 스트랩(170)을 약 45㎜씩 반복적으로 잡아당겨 상기 제1 이동 레이어(130)의 위치 변화에 따른 상기 근력 보조 장치(10)의 강성을 측정하였다.

[0070] 도 12는 도 11의 강성 측정 장치를 이용하여 근력 보조 장치의 강성 크기를 측정한 그래프이다.

[0071] 도 12의 그래프는 신체 발목의 꺾인 각도에 따른 상기 근력 보조 장치(10)의 강성 크기를 나타낸다. 여기서, 그래프의 가로축은 신체 발목의 꺾인 각도를 나타내고, 세로축은 상기 근력 보조 장치(10)의 강성 크기를 나타낸다.

[0072] 제1 그래프(A)는 도 3와 같이, 상기 이동 레이어(130)가 상기 제1 고정 레이어 (110)들의 사이 공간 또는 상기 제2 고정 레이어(120)들의 사이 공간에 위치하는 경우를 나타낸다.

[0073] 제2 그래프(B)는 도 4와 같이, 상기 이동 레이어(130)의 일부 영역이 상기 제1 고정 레이어(110)들의 사이 공간 또는 상기 제2 고정 레이어(120)들의 사이 공간에 위치하고, 일부 영역을 제외한 나머지 영역이 상기 제3 영역(100c)에 위치하는 경우를 나타낸다.

[0074] 제3 그래프(C)는 도 5와 같이, 상기 이동 레이어(130)가 상기 제3 영역(100c)에 위치하고, 상기 이동 레이어(130)의 일부 영역이 상기 제1 고정 레이어(110)들의 사이 공간에 위치하고, 상기 이동 레이어(130)의 다른 일부 영역이 상기 제2 고정 레이어(120)들의 사이 공간에 위치하는 경우를 나타낸다.

[0075] 제1 내지 제3 그래프를 참조하면, 발목의 꺾임 각도가 달라짐에 따라 상기 근력 보조 장치(10)의 강성이 변하는 것을 알 수 있다. 또한, 발목이 동일한 각도로 꺾일 경우, 제1 내지 제3 그래프에서 강성의 크기가 다름을 확인할 수 있다. 구체적으로, 상기 이동 레이어(130)가 상기 제3 영역(100c)에 위치하여 상기 이동 레이어(130)의 일부 영역이 상기 제1 고정 레이어(110)들의 일부 영역과 중첩되고, 상기 이동 레이어(130)의 다른 일부 영역이 상기 제2 고정 레이어(120)들의 일부 영역과 중첩되는 경우에 강성이 가장 크게 나타난다.

[0076] 또한, 상기 이동 레이어(130)가 상기 제1 영역(100a) 또는 상기 제2 영역(100b)에 위치하여 상기 이동 레이어(130)가 상기 제1 고정 레이어(110)들과 서로 중첩되거나 상기 제2 고정 레이어(120)들과 서로 중첩되는 경우에 강성이 가장 낮게 나타난다.

[0077] 따라서, 제1 내지 제3 그래프를 통해 상기 이동 레이어(130)의 위치 조절로 상기 근력 보조 장치(10)의 강성을 다양하게 조절할 수 있음을 확인할 수 있다.

[0079] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

부호의 설명

[0080] 10: 근력 보조 장치

100: 하우징

110: 제1 고정 레이어

120: 제2 고정 레이어

130: 이동 레이어

140: 제1 하우징 보호 커버

150: 이동 레이어 보호 커버

160: 제2 하우징 보호 커버

170: 제1 스트랩

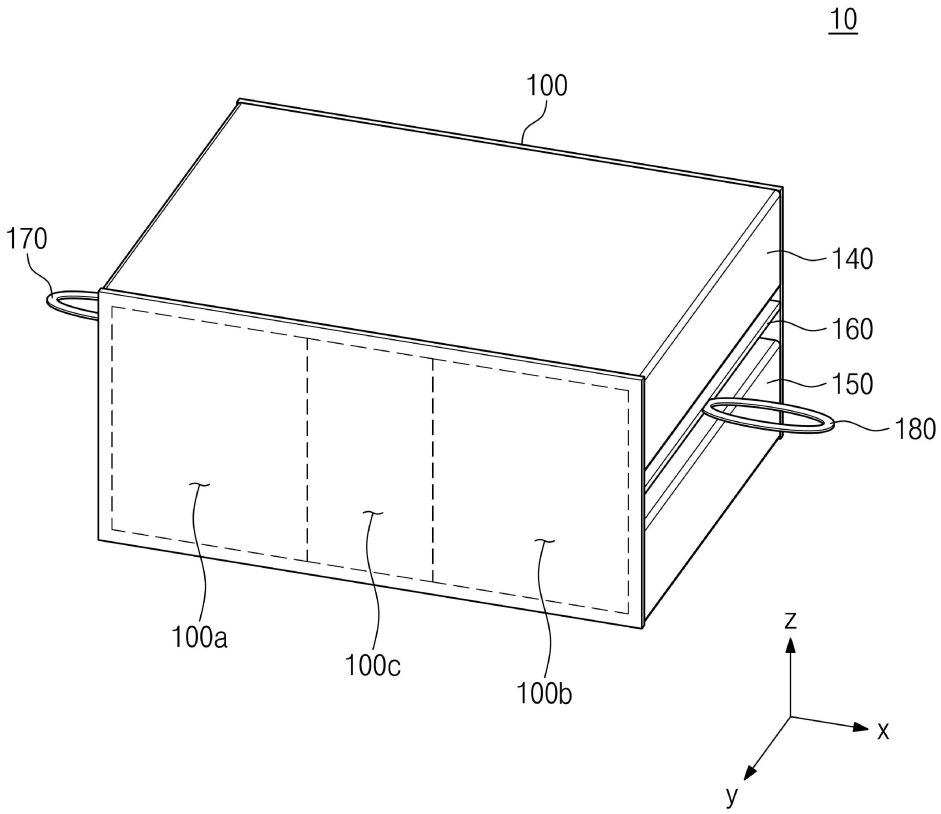
180: 제2 스트랩

190: 제1 구동부

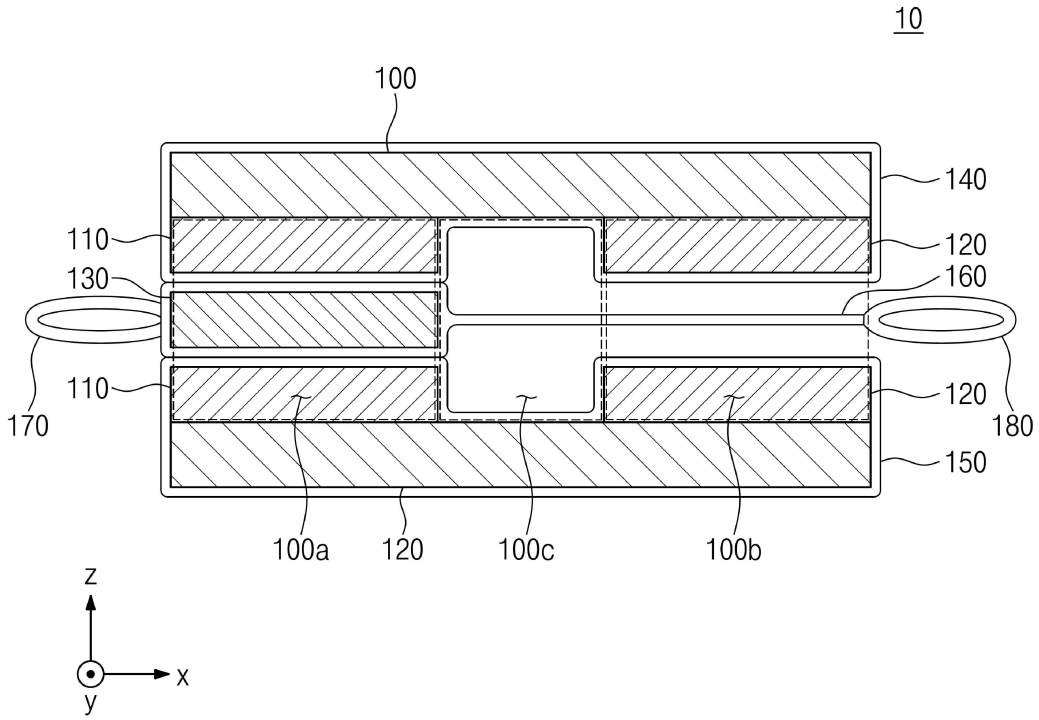
200: 제2 구동부

도면

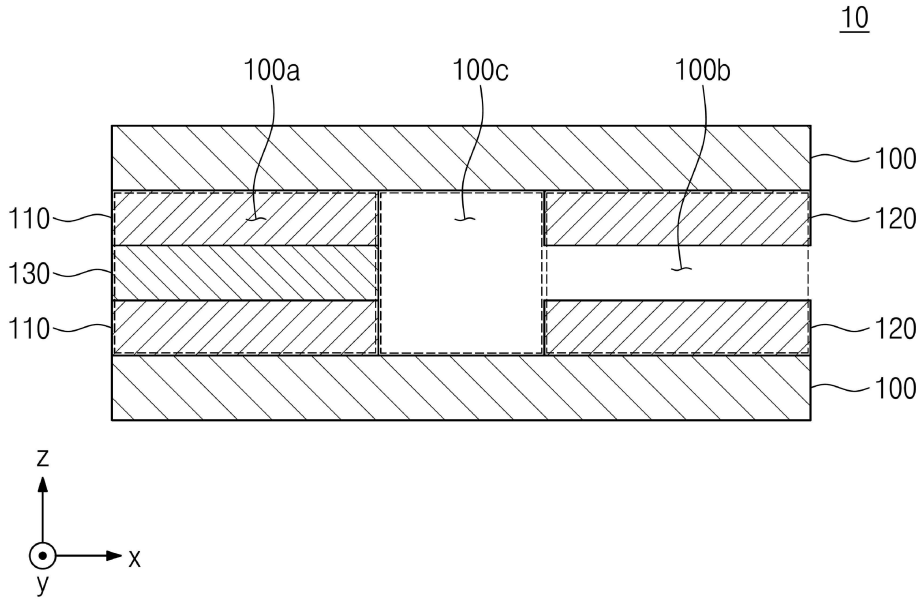
도면1


10
100
170
140
160
150
180
100a
100c
100b
z
x
y

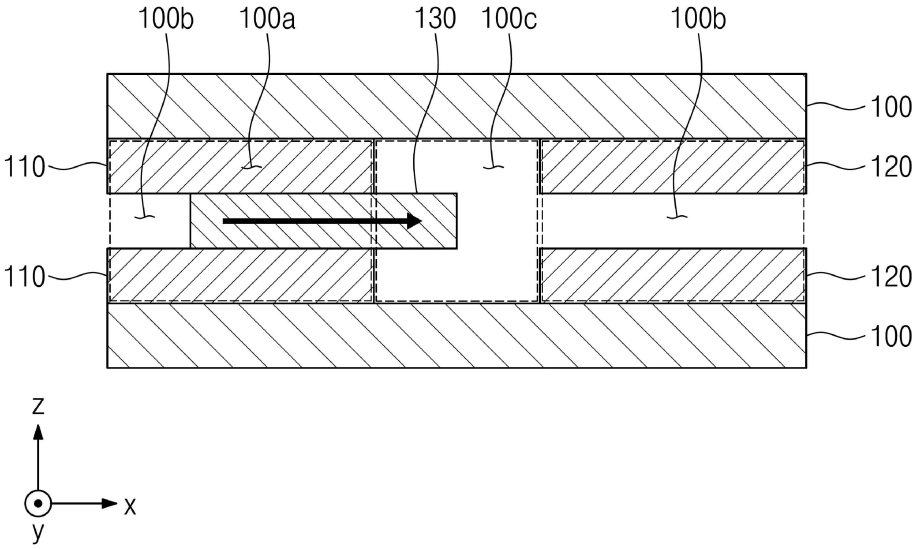
도면2


10
100
140
110
120
130
160
110
120
170
180
150
100a
120
100c
100b
z
x
y

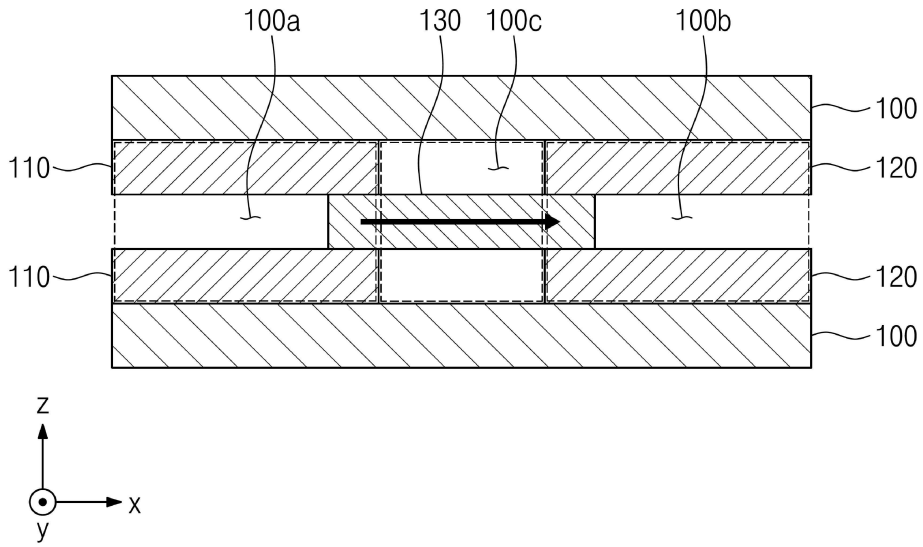
도면3


10
100a
100c
100b
100
110
120
130
110
120
100
z
x
y

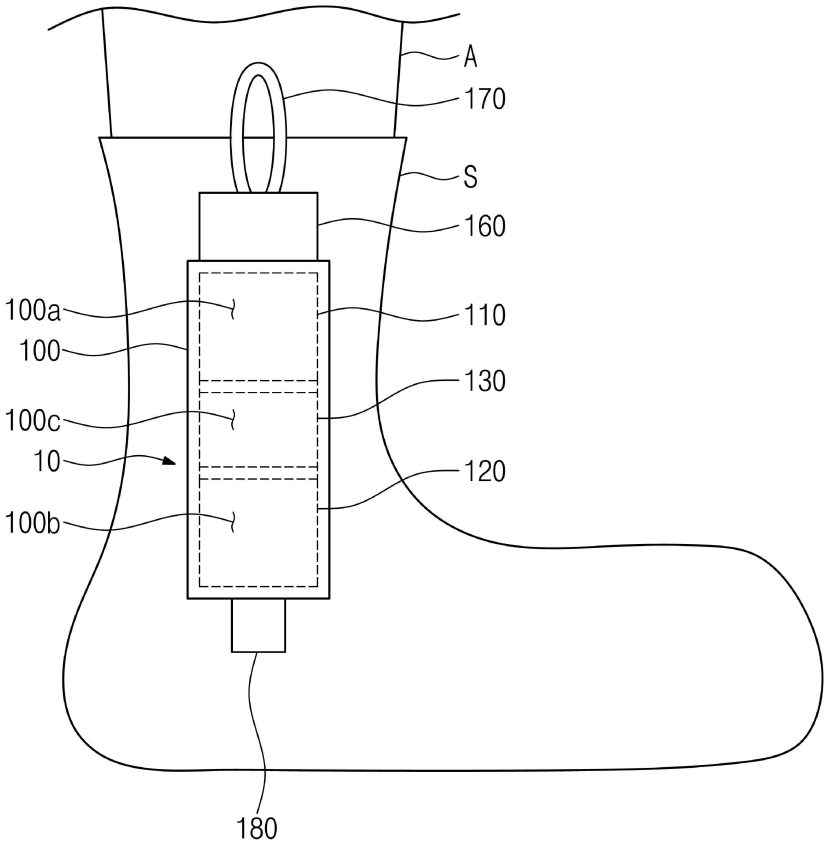
도면4


100b
100a
130
100c
100b
100
110
120
110
120
100
z
x
y

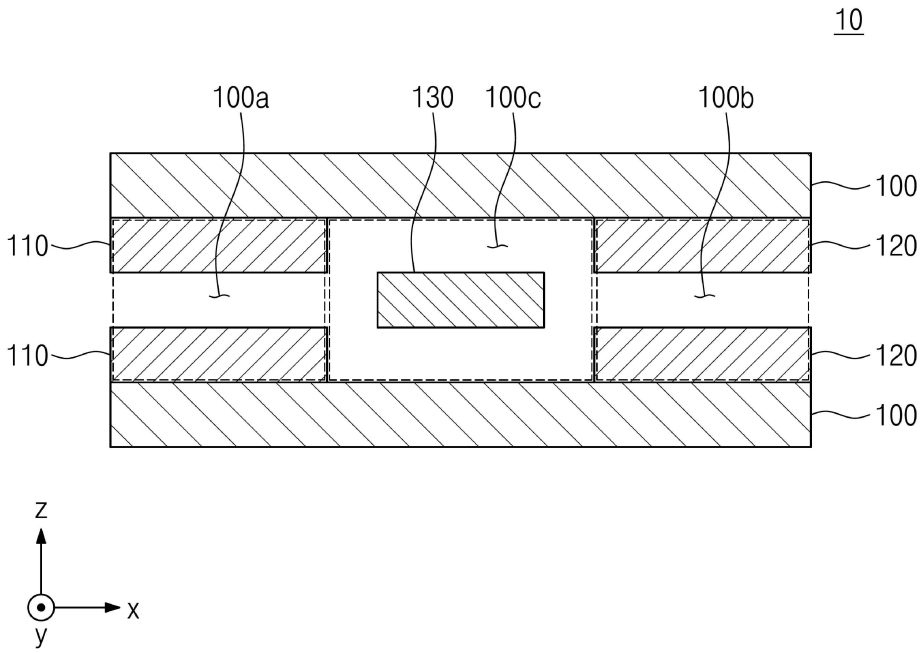
도면5


100a
130
100c
100b
100
110
120
110
120
100
z
x
y

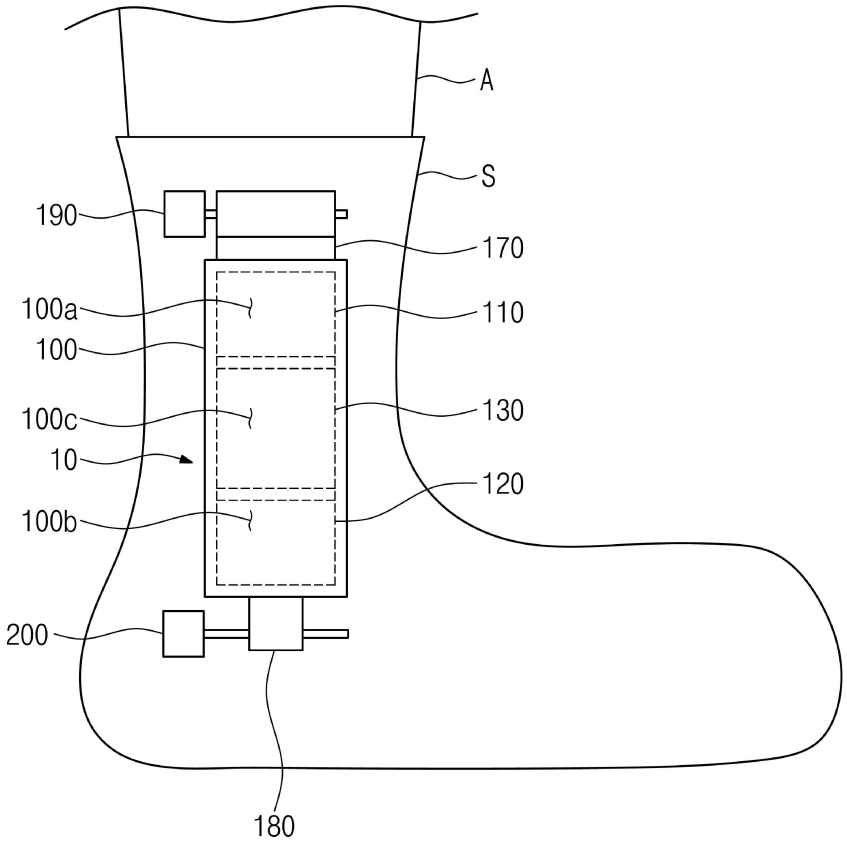
도면6


A
170
S
160
100a
110
100
130
100c
10
120
100b
180

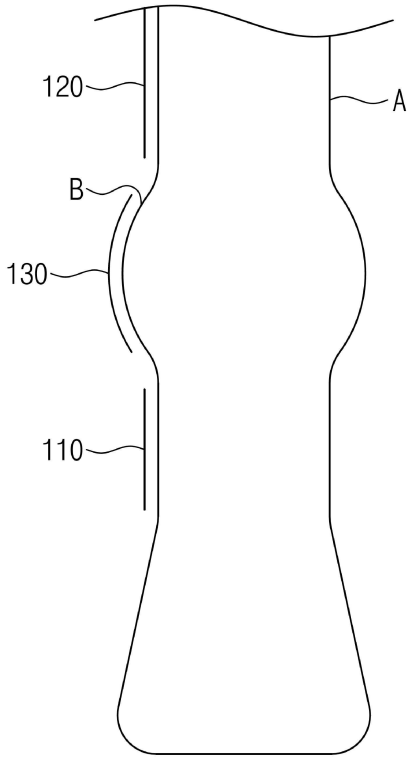
도면7


10
100a
130
100c
100b
100
110
120
110
120
100
z
x
y

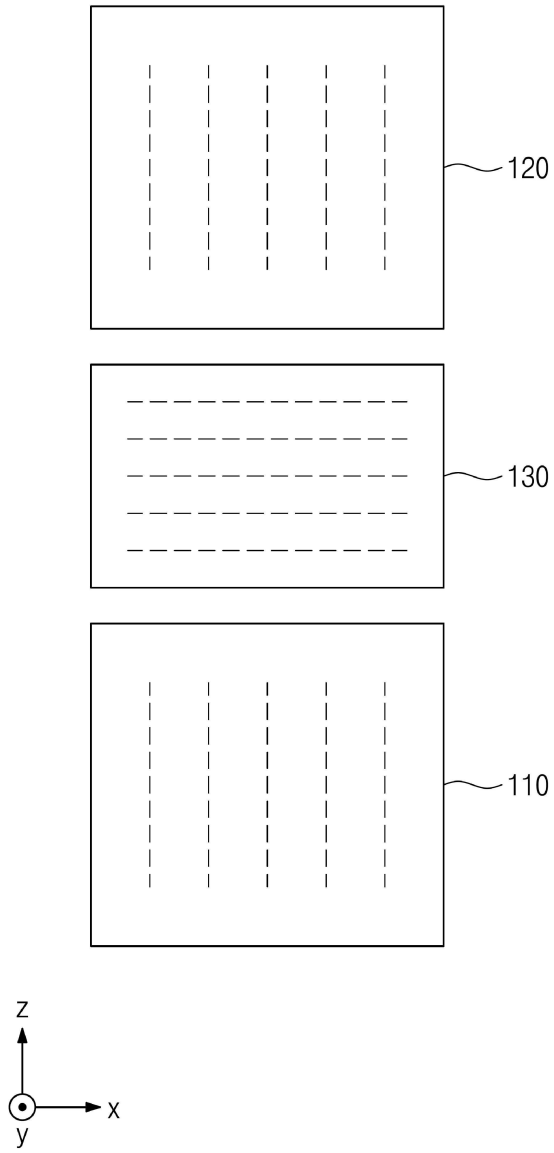
도면8


A
S
190
170
100a
110
100
100c
130
10
120
100b
200
180

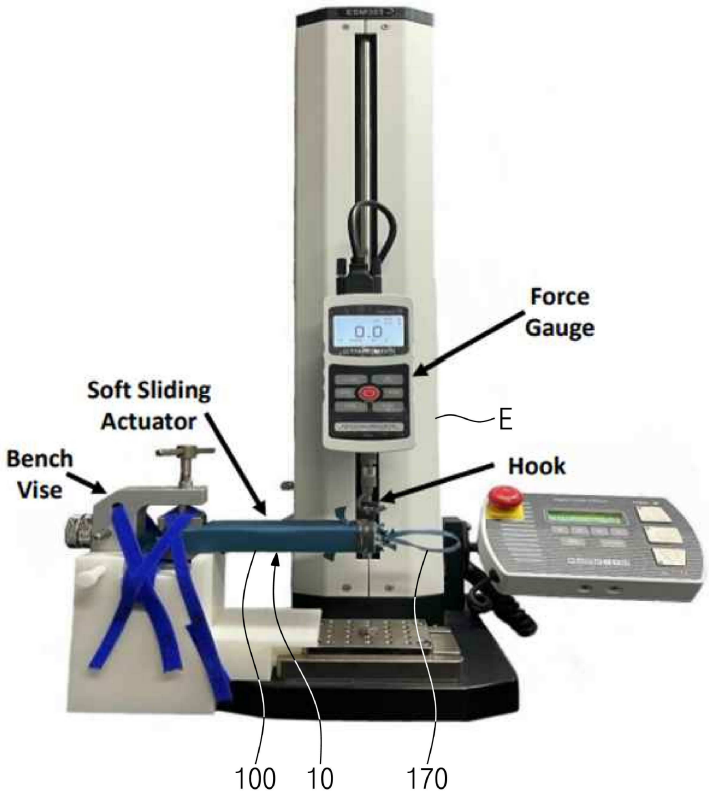
도면9



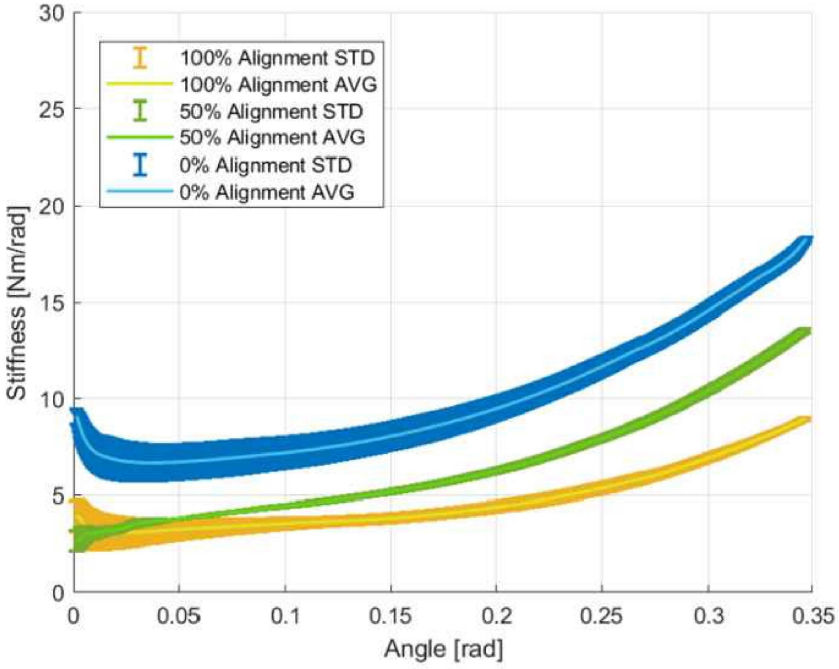
도면10



도면11


Force
Gauge
Soft Sliding
Actuator
E
Bench
Vise
Hook
100
10
170

도면12


100% Alignment STD
100% Alignment AVG
50% Alignment STD
50% Alignment AVG
0% Alignment STD
0% Alignment AVG
Stiffness [Nm/rad]
Angle [rad]
0
5
10
15
20
25
30
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35