



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월15일
(11) 등록번호 10-1867763
(24) 등록일자 2018년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/10 (2006.01) B25J 9/12 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/1075 (2013.01)
B25J 9/102 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0045126
(22) 출원일자 2017년04월07일
심사청구일자 2017년04월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011131305 A*
JP2010505637 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
박신석
경기도 성남시 분당구 백현로 100, 2718호(
정자동, 정자I'PARK)
봉재환
서울특별시 송파구 충민로 152, 305동 903호(장지
동, 송파파인타운3단지)
정수훈
강원도 삼척시 동해대로 4273, 101동 411호(교동,
동부아파트)
(74) 대리인
홍동우

전체 청구항 수 : 총 6 항

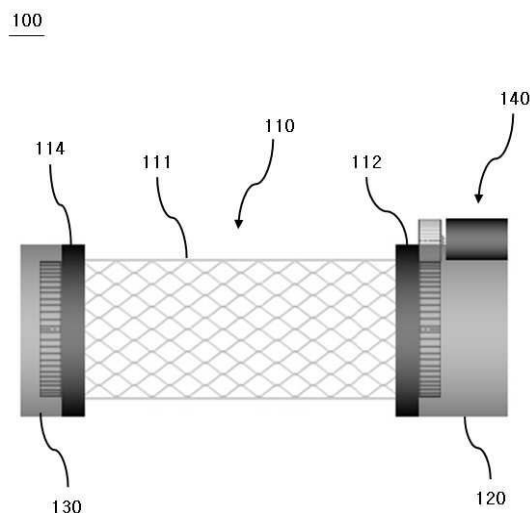
심사관 : 이성수

(54) 발명의 명칭 관절기구의 휨 강성 제어장치

(57) 요약

본 발명은 단순한 구조로 다양한 장치의 관절기구에 적용되어 관절기구의 움직임에 따른 휨 강성을 간단하게 제어할 수 있는 관절기구의 휨 강성 제어장치를 제공하기 위한 것이다. 본 발명에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치는, 제 1 암과 제 2 암이 관절로 연결된 관절기구에 설치되어 관절기구의 휨 강성을 제어하기 위한 것으로, 비틀림 상태에 따라 강성이 가변될 수 있는 그물망 형태의 가변 강성체 및 가변 강성체의 일단에 결합되는 회전 지지부재를 구비하는 가변 강성유닛과, 관절기구의 제 1 암에 결합되어 회전 지지부재를 회전 가능하게 지지하는 제 1 가변 강성유닛 홀더와, 관절기구의 제 2 암에 결합되어 가변 강성체의 타단을 지지하는 제 2 가변 강성유닛 홀더와, 적어도 일부가 제 1 가변 강성유닛 홀더에 결합되고 가변 강성체를 비틀어 가변 강성체의 강성을 변화시킬 수 있도록 회전 지지부재를 회전시키는 가변 강성체 회전유닛을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 9/126 (2013.01)

B25J 9/1638 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 암과 제 2 암이 관절로 연결된 관절기구에 설치되어 상기 관절기구의 휨 강성을 제어하기 위한 것으로, 비틀림 상태에 따라 강성이 가변될 수 있는 그물망 형태의 가변 강성체와, 상기 가변 강성체의 일단에 결합되는 회전 지지부재를 구비하는 가변 강성유닛;
상기 관절기구의 제 1 암에 결합되어 상기 회전 지지부재를 회전 가능하게 지지하는 제 1 가변 강성유닛 홀더;
상기 관절기구의 제 2 암에 결합되어 상기 가변 강성체의 타단을 지지하는 제 2 가변 강성유닛 홀더; 및
적어도 일부가 상기 제 1 가변 강성유닛 홀더에 결합되고, 상기 가변 강성체를 비틀어 상기 가변 강성체의 강성을 변화시킬 수 있도록 상기 회전 지지부재를 회전시키는 가변 강성체 회전유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 관절기구의 휨 강성 제어장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 가변 강성체 회전유닛은,
상기 가변 강성체의 길이 방향 선분을 중심으로 회전할 수 있도록 상기 회전 지지부재에 결합되는 종동기어와,
상기 종동기어와 기어 연결되는 구동기어와,
상기 제 1 가변 강성유닛 홀더에 결합되어 상기 구동기어를 회전시키는 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 관절기구의 휨 강성 제어장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 가변 강성체는 원통형으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 관절기구의 휨 강성 제어장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 가변 강성체는 상기 제 1 암의 적어도 일부와, 상기 제 2 암의 적어도 일부 및 상기 관절을 감싸도록 상기 관절기구에 결합되는 것을 특징으로 하는 관절기구의 휨 강성 제어장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 가변 강성체 회전유닛은,
상기 제 1 암이 관통할 수 있도록 중간에 관통홀이 마련되고 상기 제 1 암을 중심으로 회전할 수 있도록 상기 회전 지지부재에 결합되는 종동기어와,
상기 종동기어와 기어 연결되는 구동기어와,

상기 제 1 가변 강성유닛 홀더에 결합되어 상기 구동기어를 회전시키는 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 관절기구의 휨 강성 제어장치.

청구항 6

제 1 압과 제 2 압이 관절로 연결된 관절기구에 설치되어 상기 관절기구의 휨 강성을 제어하기 위한 것으로, 비틀림 상태에 따라 강성이 가변될 수 있는 그물망 형태의 가변 강성체와, 상기 가변 강성체의 일단에 결합되는 제 1 회전 지지부재와, 상기 가변 강성체의 타단에 결합되는 제 2 회전 지지부재를 구비하는 가변 강성유닛;

상기 관절기구의 제 1 압에 결합되어 상기 제 1 회전 지지부재를 회전 가능하게 지지하는 제 1 가변 강성유닛 홀더;

상기 관절기구의 제 2 압에 결합되어 상기 제 2 회전 지지부재를 회전 가능하게 지지하는 제 2 가변 강성유닛 홀더;

적어도 일부가 상기 제 1 가변 강성유닛 홀더에 결합되고, 상기 가변 강성체를 비틀어 상기 가변 강성체의 강성을 변화시킬 수 있도록 상기 제 1 회전 지지부재를 회전시키는 제 1 가변 강성체 회전유닛; 및

적어도 일부가 상기 제 2 가변 강성유닛 홀더에 결합되고, 상기 가변 강성체를 비틀어 상기 가변 강성체의 강성을 변화시킬 수 있도록 상기 제 2 회전 지지부재를 회전시키는 제 2 가변 강성체 회전유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 관절기구의 휨 강성 제어장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 관절기구의 휨강성 제어장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 로봇이나 운동보조장치 등 관절기구가 구비되는 장치에 적용되어 관절기구의 움직임에 따른 휨 강성을 제어할 수 있는 관절기구의 휨 강성 제어장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재, 산업 로봇의 발달과 더불어 기존의 단순한 자유도를 가지고 운동을 하던 산업 로봇 이외에도 인간을 대신 하여 다양한 작업을 수행할 수 있을 만큼의 많은 자유도를 갖는 다양한 목적의 원격 조정로봇과 휴먼로봇의 필요성이 대두되고 있고, 이에 대한 연구개발이 활발히 진행되고 있는 추세이다. 또한 로봇공학의 잠재적인 이용분야로서 장애인을 위한 대체 바이오 로봇 팔이나 바이오 로봇 다리 등에 관한 연구도 현재 지속적으로 이루어지고 있다.

[0003] 로봇의 다양한 움직임을 구현하기 위해서 일반적으로 사용되고 있는 링크와 관절로 이루어지는 다관절 팔이라 불리는 매니플레이터가 사용되고 있다. 로봇에 공급되는 에너지는 매니플레이터에서 실제적인 움직임으로 구현되는데 매니플레이터는 다양한 형태의 액츄에이터를 통해 움직일 수 있다.

[0004] 한편, 로봇 등에 사용되는 매니플레이터나, 사람의 운동을 보조하는 운동보조장치에 구비되는 관절기구의 움직임에 있어 휨 강성(bending stiffness) 제어는 매니플레이터의 조작 정밀도 및 안전성에 있어 중요한 요소이다.

[0005] 그런데 현재, 매니플레이터나 운동보조장치의 움직임을 제어하고 보조하는 기술에 대해서는 많은 연구가 이루어지고 있지만, 이들 장치에 구비되는 관절기구의 휨 강성 제어를 통한 움직임 보조 기술에 대한 연구 개발은 미흡한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제1038473호 (2011. 06. 01)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 바와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 단순한 구조로 다양한 장치의 관절기구에 적용되어 관절기구의 움직임에 따른 휨 강성을 간단하게 제어할 수 있는 관절기구의 휨 강성 제어장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 바와 같은 목적을 해결하기 위한 본 발명에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치는, 제 1 암과 제 2 암이 관절로 연결된 관절기구에 설치되어 상기 관절기구의 휨 강성을 제어하기 위한 것으로, 비틀림 상태에 따라 강성이 가변될 수 있는 그물망 형태의 가변 강성체와, 상기 가변 강성체의 일단에 결합되는 회전 지지부재를 구비하는 가변 강성유닛; 상기 관절기구의 제 1 암에 결합되어 상기 회전 지지부재를 회전 가능하게 지지하는 제 1 가변 강성유닛 홀더; 상기 관절기구의 제 2 암에 결합되어 상기 가변 강성체의 타단을 지지하는 제 2 가변 강성유닛 홀더; 및 적어도 일부가 상기 제 1 가변 강성유닛 홀더에 결합되고, 상기 가변 강성체를 비틀어 상기 가변 강성체의 강성을 변화시킬 수 있도록 상기 회전 지지부재를 회전시키는 가변 강성체 회전유닛;을 포함한다.

[0009] 상기 가변 강성체 회전유닛은, 상기 가변 강성체의 길이 방향 선분을 중심으로 회전할 수 있도록 상기 회전 지지부재에 결합되는 종동기어와, 상기 종동기어와 기어 연결되는 구동기어와, 상기 제 1 가변 강성유닛 홀더에 결합되어 상기 구동기어를 회전시키는 모터를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 가변 강성체는 원통형으로 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 가변 강성체는 상기 제 1 암의 적어도 일부와, 상기 제 2 암의 적어도 일부 및 상기 관절을 감싸도록 상기 관절기구에 결합될 수 있다.

[0012] 상기 가변 강성체 회전유닛은, 상기 제 1 암이 관통할 수 있도록 중간에 관통홀이 마련되고 상기 제 1 암을 중심으로 회전할 수 있도록 상기 회전 지지부재에 결합되는 종동기어와, 상기 종동기어와 기어 연결되는 구동기어와, 상기 제 1 가변 강성유닛 홀더에 결합되어 상기 구동기어를 회전시키는 모터를 포함할 수 있다.

[0013] 한편, 상술한 바와 같은 목적을 해결하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치는, 제 1 암과 제 2 암이 관절로 연결된 관절기구에 설치되어 상기 관절기구의 휨 강성을 제어하기 위한 것으로, 비틀림 상태에 따라 강성이 가변될 수 있는 그물망 형태의 가변 강성체와, 상기 가변 강성체의 일단에 결합되는 제 1 회전 지지부재와, 상기 가변 강성체의 타단에 결합되는 제 2 회전 지지부재를 구비하는 가변 강성유닛; 상기 관절기구의 제 1 암에 결합되어 상기 제 1 회전 지지부재를 회전 가능하게 지지하는 제 1 가변 강성유닛 홀더; 상기 관절기구의 제 2 암에 결합되어 상기 제 2 회전 지지부재를 회전 가능하게 지지하는 제 2 가변 강성유닛 홀더; 적어도 일부가 상기 제 1 가변 강성유닛 홀더에 결합되고, 상기 가변 강성체를 비틀어 상기 가변 강성체의 강성을 변화시킬 수 있도록 상기 제 1 회전 지지부재를 회전시키는 제 1 가변 강성체 회전유닛; 및 적어도 일부가 상기 제 2 가변 강성유닛 홀더에 결합되고, 상기 가변 강성체를 비틀어 상기 가변 강성체의 강성을 변화시킬 수 있도록 상기 제 2 회전 지지부재를 회전시키는 제 2 가변 강성체 회전유닛;을 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 휨 강성 제어장치는 단순한 구조의 가변 강성체가 간단하게 비틀리는 동작으로 그 강성이 변함으로써 관절기구의 휨 강성을 다양하게 조절할 수 있다. 따라서 로봇이나 운동보조장치 등에 적용되어 로봇이나 운동보조장치의 움직임을 효과적으로 보조해 줄 수 있다.

[0015] 또한 본 발명에 따른 휨 강성 제어장치는 가변 강성체의 간단한 비틀림 동작에 의한 강성 증가로 관절기구의 관절 움직임을 효과적으로 제한할 수 있고, 가변 강성체의 비틀림 정도에 따라 관절기구의 가동 범위를 쉽게 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치를 나타낸 측면도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치를 나타낸 분해도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치에 구비되는 가변 강성유닛의 작용을 설명하기 위한 것이다.

도 4는 도 3에 나타난 가변 강성유닛의 가변 강성체의 강성 변화를 설명하기 위한 것이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치가 관절기구에 설치된 상태를 나타낸 것이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치가 관절기구에 설치되어 작용하는 모습을 나타낸 것이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치를 나타낸 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치를 나타낸 측면도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치를 나타낸 분해도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치에 구비되는 가변 강성유닛의 작용을 설명하기 위한 것이고, 도 4는 도 3에 나타난 가변 강성유닛의 가변 강성체의 강성 변화를 설명하기 위한 것이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치가 관절기구에 설치된 상태를 나타낸 것이다.
- [0019] 도면에 나타난 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 휨 강성 제어장치(100)는 가변 강성유닛(110)과, 가변 강성유닛(110)의 일단을 지지하는 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)와, 가변 강성유닛(110)의 타단을 지지하는 제 2 가변 강성유닛 홀더(130)와, 가변 강성유닛(110)을 작동시키기 위한 가변 강성체 회전유닛(140)을 포함한다. 이러한 휨 강성 제어장치(100)는 로봇이나 운동보조장치 등에 구비되는 관절기구(10)에 설치되어 관절기구(10)의 휨 강성을 다양하게 조절할 수 있다. 이하에서는, 본 발명에 따른 휨 강성 제어장치(100)가 제 1 암(11)과 제 2 암(12)이 관절(13)로 연결된 구조의 관절기구(10)에 설치되는 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0020] 가변 강성유닛(110)은 비틀림 상태에 따라 강성이 가변될 수 있는 가변 강성체(111)와, 가변 강성체(111)의 일단에 결합되는 회전 지지부재(112)와, 가변 강성체(111)의 타단에 결합되는 가변 강성체 지지부재(114)를 포함한다.
- [0021] 가변 강성체(111)는 원통형의 그물망 구조로 이루어진다. 가변 강성체(111)는 비틀림 변형될 수 있으며 그 비틀림 상태에 따라 강성이 변할 수 있다. 즉, 가변 강성체(111)는 비틀리지 않은 초기 상태에서는 그 그물망 조직의 밀도가 낮아 강성이 작게 나타나고, 비틀리는 경우 그 그물망 조직의 밀도가 증가하여 강성이 커지게 된다. 가변 강성체(111)는 원통형 구조로 이루어짐으로써 관절기구(10)를 구성하는 제 1 암(11)의 적어도 일부와 제 2 암(12)의 적어도 일부를 감쌀 수 있다. 가변 강성체(111)는 금속 와이어 등 다양한 재료의 와이어가 그물망 구조로 직조되어 형성될 수 있다.
- [0022] 회전 지지부재(112)는 가변 강성체(111)의 일단에 결합된다. 회전 지지부재(112)의 중간에는 관절기구(10)의 제 1 암(11)이 관통할 수 있는 관통홀(113)이 마련된다. 회전 지지부재(112)는 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)에 회전 가능하게 결합된다.
- [0023] 가변 강성체 지지부재(114)는 가변 강성체(111)의 타단에 결합된다. 가변 강성체 지지부재(114)의 중간에는 관절기구(10)의 제 2 암(12)이 관통할 수 있는 관통홀(115)이 마련된다. 가변 강성체 지지부재(114)는 제 2 가변 강성유닛 홀더(130)에 고정된다.
- [0024] 이러한 가변 강성유닛(110)은 그 일단이 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)에 회전 가능하게 결합되고 그 타단이 제 2 가변 강성유닛 홀더(130)에 고정되며, 가변 강성체(111)의 비틀림 상태에 따라 강성의 크기가 다양하게 변화할 수 있다. 즉, 도 3 및 도 4에 나타난 것과 같이, 가변 강성유닛(110)의 가변 강성체(111)는 그 타단이 제 2 가변 강성유닛 홀더(130)에 고정된 상태로 그 일단이 회전함으로써 비틀릴 수 있으며, 그 비틀림 정도에 따라 강성의 크기가 변하게 된다.
- [0025] 도 3의 (a)에 나타난 것과 같이, 가변 강성체(111)는 그 일단이 회전하지 않은 상태에서 그 그물망 조직의 밀도가 낮고 강성이 상대적으로 작게 나타난다. 이때, 도 4의 (a)에 나타난 것과 같이, 가변 강성체(111)는 작은 강성으로 인해 외력에 의해 보다 쉽게 굽힘 변형될 수 있다.
- [0026] 한편, 도 3의 (b)에 나타난 것과 같이, 가변 강성체(111)의 일단이 회전하여 가변 강성체(111)가 비틀리면 가변

강성체(111)는 그 그물망 조직의 밀도가 높아지고 강성 또한 상대적으로 커지게 된다. 이때, 도 4의 (b)에 나타난 것과 같이, 가변 강성체(111)는 증가한 강성으로 인해 외력에 의해 상대적으로 쉽게 굽힘 변형되지 않게 된다.

- [0027] 도 1 및 도 2를 참조하면, 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)는 관절기구(10)의 제 1 암(11)에 결합되어 가변 강성유닛(110)의 회전 지지부재(112)를 회전 가능하게 지지한다. 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)의 일면에는 결합홈(121)이 마련된다. 결합홈(121)은 가변 강성체 회전유닛(140)에 구비되는 종동기어(141)의 결합을 위한 것이다. 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)의 중간에는 관절기구(10)의 제 1 암(11)이 관통할 수 있는 관통홀(122)이 형성된다. 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)는 관통홀(122)에 제 1 암(11)이 삽입되는 방식으로 제 1 암(11)에 고정될 수 있다.
- [0028] 제 2 가변 강성유닛 홀더(130)는 관절기구(10)의 제 2 암(12)에 결합되어 가변 강성유닛(110)의 가변 강성체 지지부재(114)를 지지한다. 제 2 가변 강성유닛 홀더(130)의 중간에는 관절기구(10)의 제 2 암(12)이 관통할 수 있는 관통홀(131)이 형성된다. 제 2 가변 강성유닛 홀더(130)는 관통홀(131)에 제 2 암(12)이 삽입되는 방식으로 제 2 암(12)에 고정될 수 있다.
- [0029] 가변 강성체 회전유닛(140)은 가변 강성유닛(110)의 회전 지지부재(112)를 회전시킬 수 있도록 적어도 일부가 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)에 결합된다.
- [0030] 가변 강성체 회전유닛(140)은 회전 지지부재(112)에 결합되는 종동기어(141)와, 종동기어(141)와 기어 연결되는 구동기어(143)와, 구동기어(143)를 회전시키는 모터(144)를 포함한다.
- [0031] 종동기어(141)는 가변 강성체(111)의 길이 방향 선분(L)을 중심으로 회전할 수 있도록 회전 지지부재(112)의 외측에 결합된다. 종동기어(141)의 중간에는 관절기구(10)의 제 1 암(11)이 관통할 수 있는 관통홀(142)이 마련된다. 종동기어(141)는 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)의 결합홈(121)에 결합되어 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)에 대해 회전할 수 있다. 구동기어(143)는 모터(144)에 결합되어 종동기어(141)와 기어 연결됨으로써 모터(144)의 회전력을 종동기어(141)에 전달할 수 있다. 모터(144)는 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)에 고정되어 구동기어(143)를 회전시킨다.
- [0032] 이러한 가변 강성체 회전유닛(140)은 모터(144)의 회전력으로 가변 강성체(111)의 일단에 배치되는 종동기어(141)를 회전시킴으로써, 가변 강성체(111)를 비틀어 가변 강성체(111)의 강성을 변화시킬 수 있다.
- [0033] 가변 강성체 회전유닛(140)의 동작은 제어유닛(미도시)에 의해 제어될 수 있다. 가변 강성체 회전유닛(140)은 관절기구(10)의 움직임 등에 따라 제어유닛에 의해 제어되어 가변 강성체(111)의 비틀림 정도나 비틀림 속도를 다양하게 조절할 수 있다.
- [0034] 이하에서는, 본 발명의 일실시예에 따른 힙 강성 제어장치(100)의 작용에 대하여 설명한다.
- [0035] 도 5에 나타난 것과 같이, 힙 강성 제어장치(100)는 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)가 제 1 암(11)에 고정되고 제 2 가변 강성유닛 홀더(130)가 제 2 암(12)에 고정되며 가변 강성체(111)가 제 1 암(11) 및 제 2 암(12) 각각의 적어도 일부와 관절(13)을 감싸도록 관절기구(10)에 설치된다. 가변 강성체(111)가 비틀리지 않은 초기 상태에서 가변 강성체(111)는 그 그물망 조직의 밀도가 낮고 강성이 상대적으로 작게 나타난다. 이때, 가변 강성체(111)는 작은 강성으로 인해 외력에 의해 보다 쉽게 굽힘 변형될 수 있고, 관절기구(10)에 대해 상대적으로 작은 힙 강성을 가하게 된다. 따라서 관절기구(10)의 제 1 암(11)과 제 2 암(12)은 관절(13)을 중심으로 상대적으로 쉽게 굽힘 운동할 수 있다.
- [0036] 한편, 도 6에 나타난 것과 같이, 관절기구(10)의 제 1 암(11)과 제 2 암(12)이 평행하게 정렬된 상태에서 가변 강성체 회전유닛(140)의 모터(144)가 작동하는 경우, 모터(144)의 회전력이 구동기어(143)를 통해 종동기어(141)에 전달되며, 종동기어(141)의 회전으로 가변 강성체(111)가 비틀린다. 이때, 가변 강성체(111)는 그 그물망 조직의 밀도가 높아지고 강성 또한 상대적으로 커지게 된다. 따라서 가변 강성체(111)가 관절기구(10)에 가하는 힙 강성이 증가하고, 관절기구(10)의 굽힘 운동이 억제되거나, 관절기구(10)의 굽힘 각도가 제한된다. 이와 같이, 가변 강성체(111)의 작용으로 관절기구(10)는 설정된 자세를 더욱 안정적으로 유지할 수 있다.
- [0037] 가변 강성체(111)에 의한 힙 강성이 증가한 상태에서 모터(144)가 반해 방향으로 작동하면, 가변 강성체(111)는 그 그물망 조직의 밀도가 낮은 상태로 복원된다. 이때 가변 강성체(111)는 관절기구(10)의 굽힘 운동에 영향을 덜 주며, 관절기구(10)는 원활하게 관절 운동할 수 있다.
- [0038] 상술한 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 힙 강성 제어장치(100)는 단순한 구조의 가변 강성체(111)가 간

단하게 비틀리는 동작으로 그 강성이 변함으로써, 관절기구(10)의 휨 강성을 다양하게 조절할 수 있다. 따라서 로봇이나 운동보조장치 등에 적용되어 로봇이나 운동보조장치의 움직임을 효율적으로 보조해 줄 수 있다.

[0039] 또한 본 발명의 일실시예에 따른 휨 강성 제어장치(100)는 가변 강성체(111)의 간단한 비틀림 동작에 의한 강성 증가로 관절기구(10)의 관절 움직임을 효과적으로 제한할 수 있고, 가변 강성체(111)의 비틀림 정도에 따라 관절기구(10)의 가동 범위를 쉽게 조절할 수 있다.

[0040] 한편, 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 관절기구의 휨 강성 제어장치를 나타낸 측면도이다.

[0041] 도 7에 나타낸 본 발명의 다른 실시예에 따른 휨 강성 제어장치(200)는 가변 강성유닛(210)과, 가변 강성유닛(210)의 일단을 지지하는 제 1 가변 강성유닛 홀더(220)와, 가변 강성유닛(210)의 타단을 지지하는 제 2 가변 강성유닛 홀더(230)와, 가변 강성유닛(210)을 작동시키기 위한 제 1 가변 강성체 회전유닛(240) 및 제 2 가변 강성체 회전유닛(250)을 포함한다. 이러한 휨 강성 제어장치(200)는 앞서 설명한 휨 강성 제어장치(100)와 대부분의 구성이 같고, 다만 가변 강성유닛(210)의 양쪽 끝단이 모두 회전할 수 있는 구성이라는 점에서 앞서 설명한 휨 강성 제어장치(100)와 차이가 있다.

[0042] 가변 강성유닛(210)은 비틀림 상태에 따라 강성이 가변될 수 있는 가변 강성체(111)와, 가변 강성체(111)의 일단에 결합되는 제 1 회전 지지부재(211)와, 가변 강성체(111)의 타단에 결합되는 제 2 회전 지지부재(212)를 포함한다. 가변 강성체(111)는 원통형의 그물망 구조로 이루어져 그 비틀림 상태에 따라 강성이 변할 수 있는 것으로, 앞서 설명한 것과 같다.

[0043] 제 1 회전 지지부재(211)는 가변 강성체(111)의 일단에 결합되어 제 1 가변 강성유닛 홀더(220)에 회전 가능하게 결합된다. 제 2 회전 지지부재(212)는 가변 강성체(111)의 타단에 결합되어 제 2 가변 강성유닛 홀더(230)에 회전 가능하게 결합된다. 제 1 가변 강성유닛 홀더(220)는 관절기구(10)의 제 1 암(11)에 결합되어 가변 강성유닛(210)의 제 1 회전 지지부재(211)를 회전 가능하게 지지한다. 제 2 가변 강성유닛 홀더(230)는 관절기구(10)의 제 2 암(12)에 결합되어 가변 강성유닛(210)의 제 2 회전 지지부재(212)를 지지한다.

[0044] 이러한 가변 강성유닛(210)은 그 일단이 제 1 가변 강성유닛 홀더(220)에 회전 가능하게 결합되고 그 타단이 제 2 가변 강성유닛 홀더(230)에 회전 가능하게 결합되며, 가변 강성체(111)의 양쪽 끝단이 회전하여 비틀림으로써 관절기구(10)에 작용하는 강성의 크기가 다양하게 변화할 수 있다.

[0045] 제 1 가변 강성유닛 홀더(220)는 관절기구(10)의 제 1 암(11)에 결합되어 가변 강성유닛(210)의 제 1 회전 지지부재(211)를 회전 가능하게 지지한다. 제 2 가변 강성유닛 홀더(230)는 관절기구(10)의 제 2 암(12)에 결합되어 가변 강성유닛(210)의 제 2 회전 지지부재(212)를 회전 가능하게 지지한다. 이들 제 1 가변 강성유닛 홀더(220) 및 제 2 가변 강성유닛 홀더(230)의 구체적인 구성이나 관절기구(10)와의 결합 구조는 앞서 설명한 휨 강성 제어장치(100)의 제 1 가변 강성유닛 홀더(120)와 유사한 것이다.

[0046] 제 1 가변 강성체 회전유닛(240)은 가변 강성유닛(210)의 제 1 회전 지지부재(211)를 회전시킬 수 있도록 적어도 일부가 제 1 가변 강성유닛 홀더(220)에 결합된다. 제 1 가변 강성체 회전유닛(240)은 제 1 회전 지지부재(211)에 결합되는 종동기어(141)와, 종동기어(141)와 기어 연결되는 구동기어(143)와, 제 1 가변 강성유닛 홀더(220)에 결합되어 구동기어(143)를 회전시키는 모터(144)를 포함한다. 이러한 제 1 가변 강성체 회전유닛(240)은 그 구체적인 구성이 앞서 설명한 휨 강성 제어장치(100)의 가변 강성체 회전유닛(140)과 같으며, 가변 강성유닛(210)의 제 1 회전 지지부재(211)를 회전시켜 가변 강성체(111)를 비틀림 변형시킬 수 있다.

[0047] 제 2 가변 강성체 회전유닛(250)은 가변 강성유닛(210)의 제 2 회전 지지부재(212)를 회전시킬 수 있도록 적어도 일부가 제 2 가변 강성유닛 홀더(230)에 결합된다. 제 2 가변 강성체 회전유닛(250)은 제 2 회전 지지부재(212)에 결합되는 종동기어(141)와, 종동기어(141)와 기어 연결되는 구동기어(143)와, 제 2 가변 강성유닛 홀더(230)에 결합되어 구동기어(143)를 회전시키는 모터(144)를 포함한다. 이러한 제 2 가변 강성체 회전유닛(250)은 그 구체적인 구성이 앞서 설명한 가변 강성체 회전유닛(140)과 같으며, 가변 강성유닛(210)의 제 2 회전 지지부재(212)를 제 1 회전 지지부재(211)의 회전 방향과 반대 방향으로 회전시켜 가변 강성체(111)를 비틀림 변형시킬 수 있다.

[0048] 본 실시예에 따른 휨 강성 제어장치(200)는 제 1 가변 강성유닛 홀더(220)가 제 1 암(11)에 결합되고 제 2 가변 강성유닛 홀더(230)가 제 2 암(12)에 결합되도록 관절기구(10)에 설치되며, 제 1 가변 강성체 회전유닛(240)과 제 2 가변 강성체 회전유닛(250)이 가변 강성체(111)를 비틀어 가변 강성체(111)의 강성을 변화시킴으로써, 관절기구(10)에 다양한 크기의 휨 강성을 가할 수 있다.

[0049] 이상 본 발명에 대해 바람직한 예를 들어 설명하였으나 본 발명의 범위가 앞에서 설명되고 도시되는 형태로 한정되는 것은 아니다.

[0050] 예를 들어, 도면에는 그물망 구조의 가변 강성체(111)가 관절기구(10)를 감쌀 수 있도록 원통형으로 이루어진 것으로 나타냈으나, 가변 강성체는 원통형 이외에 비틀림 정도에 따라 그 그물망 조직의 밀도가 변하여 강성이 변할 수 있는 다양한 다른 형태로 이루어질 수 있다.

[0051] 또한 도면에는 가변 강성체(111)를 비틀림 변형시키기 위한 가변 강성체 회전유닛이 종동기어(141)와 구동기어(143) 및 모터(144)를 포함하는 것으로 나타냈으나, 가변 강성체 회전유닛은 이러한 구조 이외에, 가변 강성체(111)의 적어도 한쪽 끝단을 회전시킬 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.

[0052] 이상, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다. 오히려 첨부된 청구범위의 사상 및 범위를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

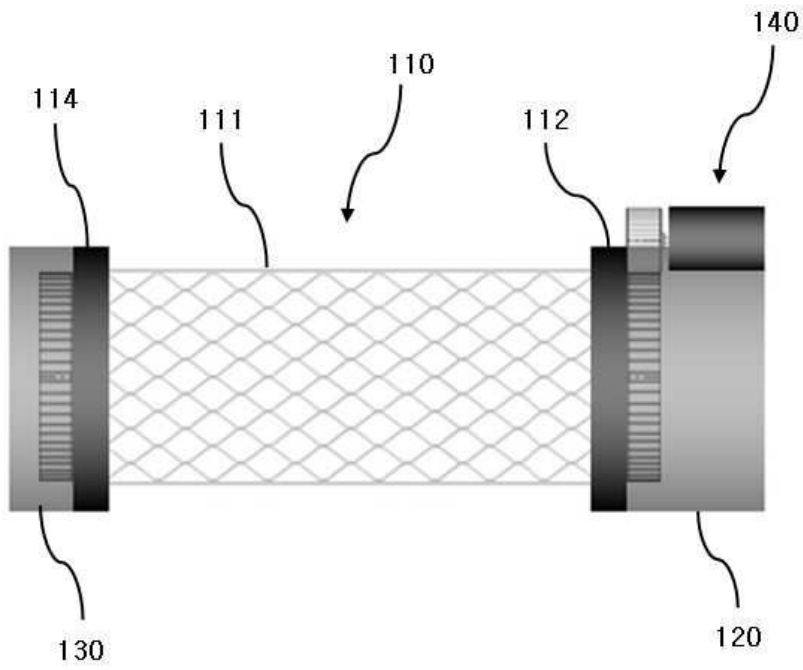
부호의 설명

[0053]	10 : 관절기구	11, 12 : 제 1, 2 암
	13 : 관절	100, 200 : 힘 강성 제어장치
	110, 210 : 가변 강성유닛	111 : 가변 강성체
	112 : 회전 지지부재	114 : 가변 강성체 지지부재
	120 : 제 1 가변 강성유닛 홀더	130 : 제 2 가변 강성유닛 홀더
	140 : 가변 강성체 회전유닛	141 : 종동기어
	143 : 구동기어	144 : 모터
	211, 212 : 제 1, 2 회전 지지부재	
	220, 230 : 제 1, 2 가변 강성유닛 홀더	
	240, 250 : 제 1, 2 가변 강성체 회전유닛	

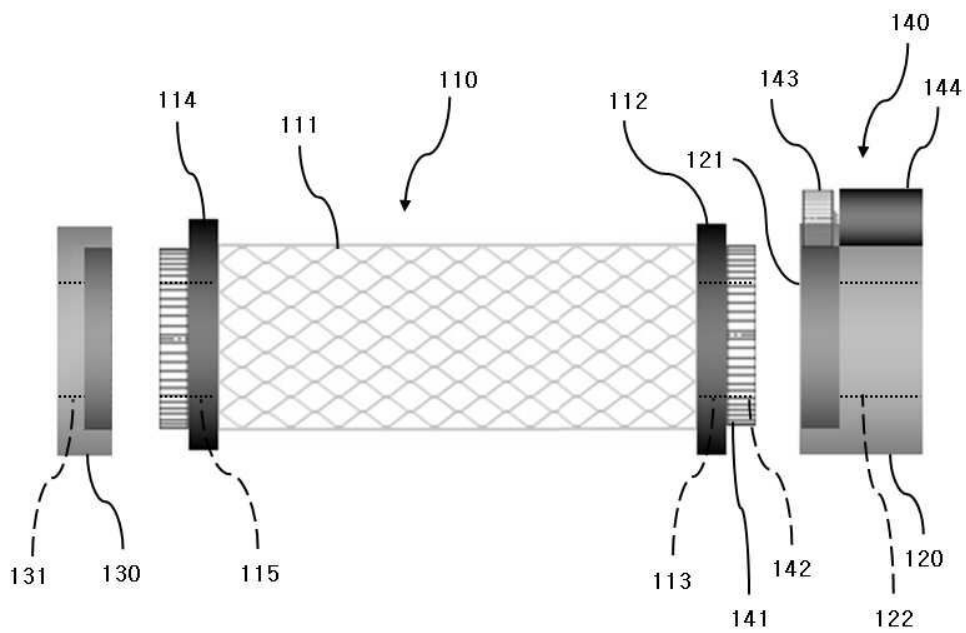
도면

도면1

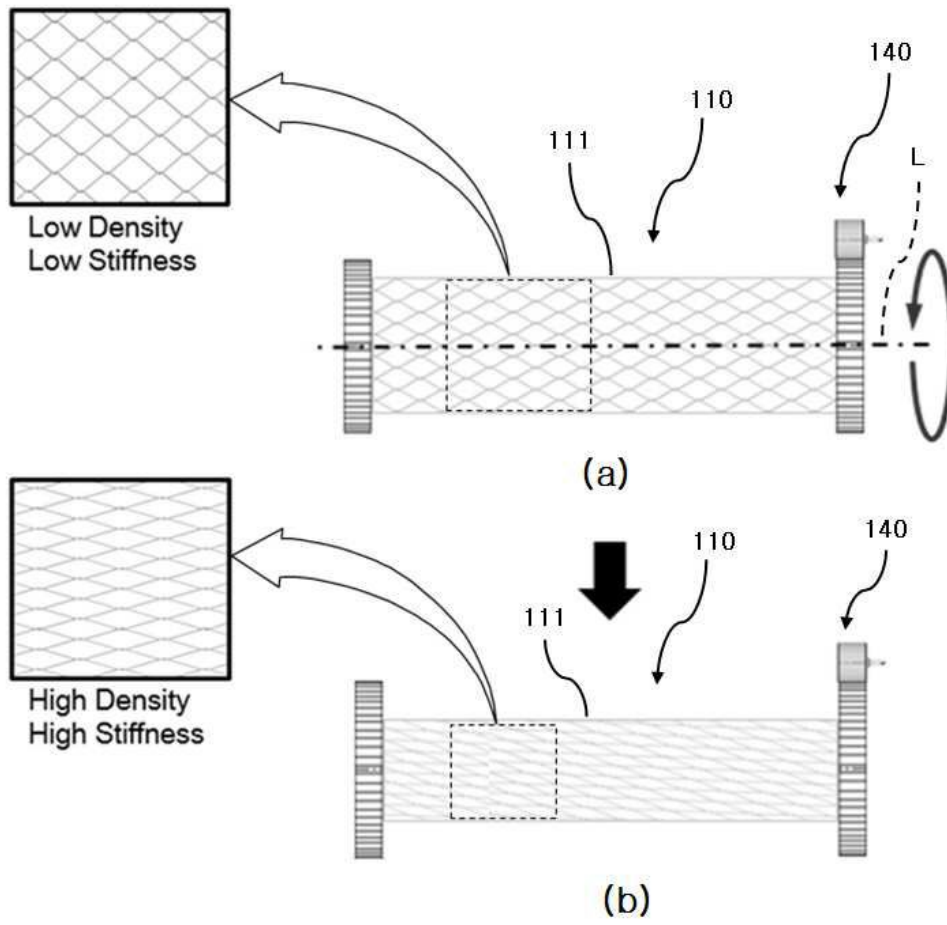
100



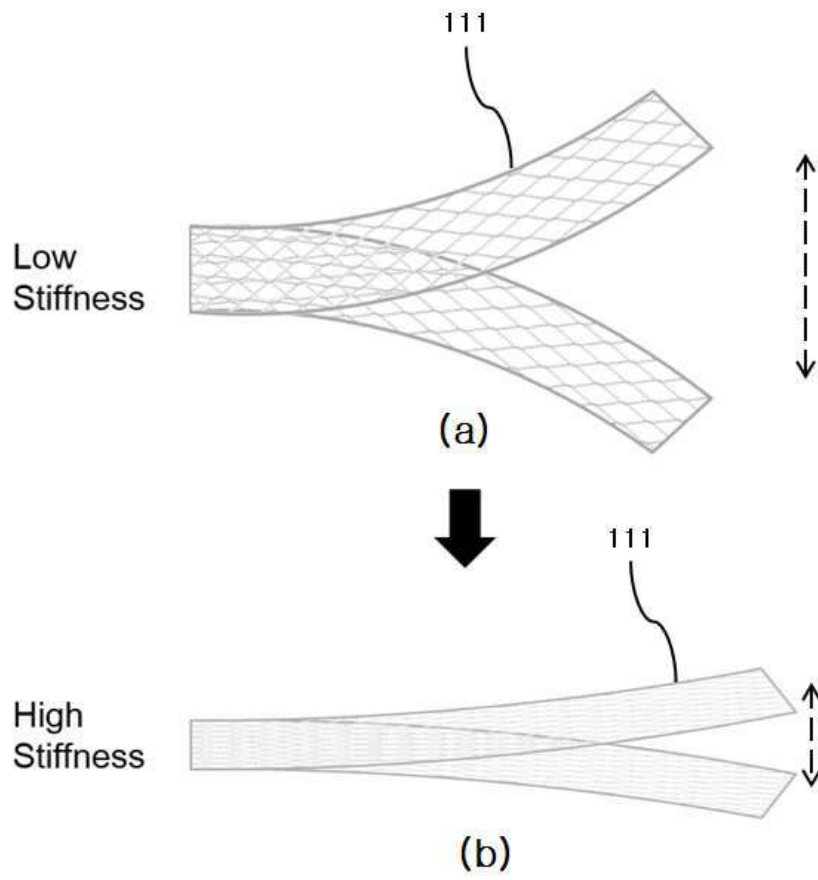
도면2



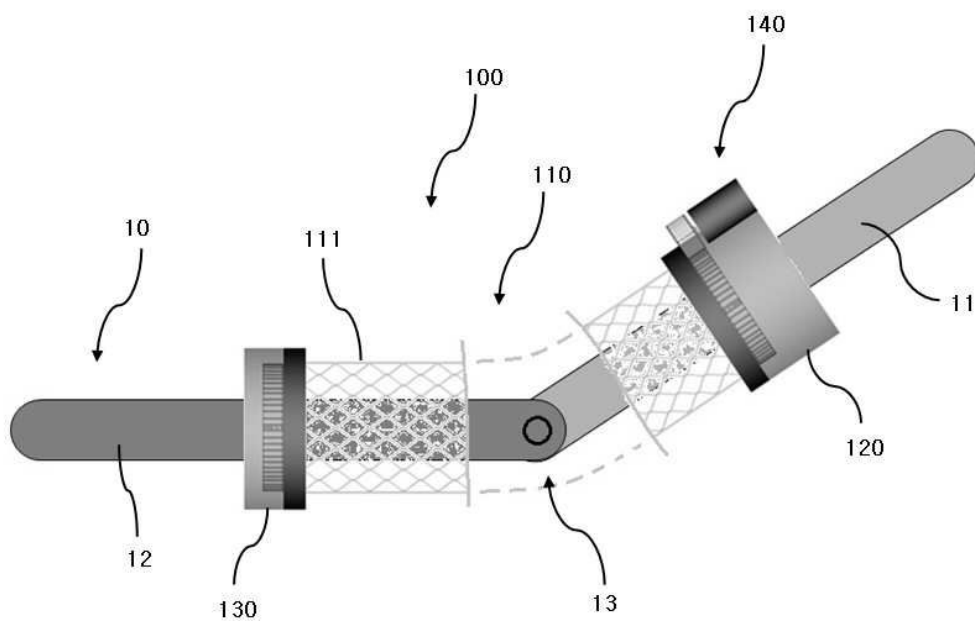
도면3



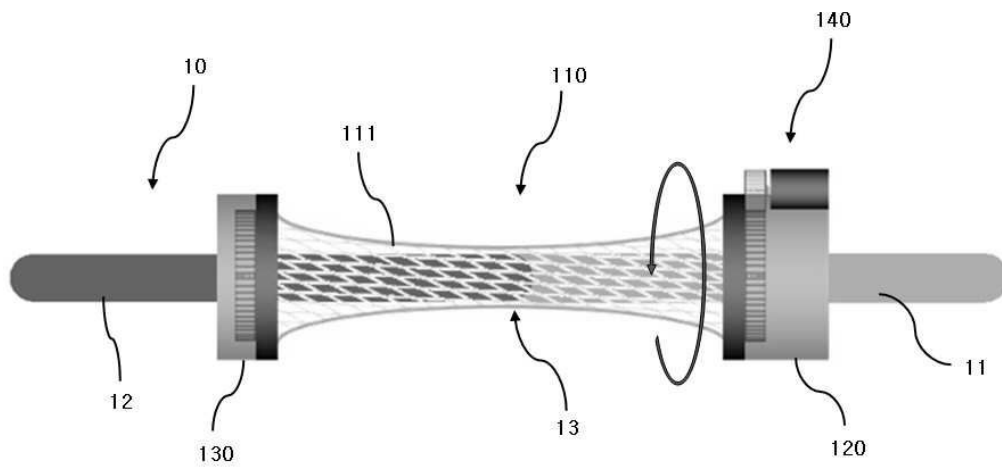
도면4



도면5



도면6



도면7

