



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0103371
(43) 공개일자 2016년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/12 (2006.01) B25J 17/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/123 (2013.01)
B25J 17/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0025780
(22) 출원일자 2015년02월24일
심사청구일자 2015년02월24일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한
국기술교육대학교)
(72) 발명자
유지환
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 한국
기술교육대학교
디미트리 포포프
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 한국
기술교육대학교
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이성원

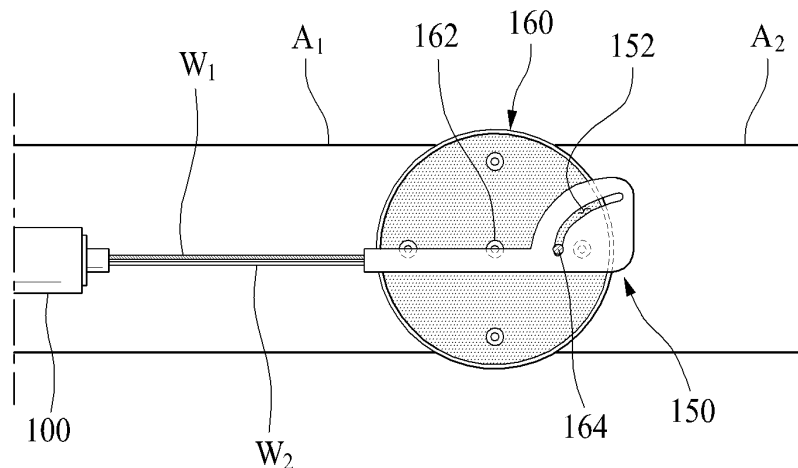
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 선형출력유도요크를 포함하는 관절 어셈블리

(57) 요약

본 발명에 따른 선형출력유도요크를 포함하는 관절 어셈블리는, 베이스부에 회전 가능하게 연결되어 굴신부를 회전시키며, 회전 중심으로부터 편심된 위치에 돌출 형성된 삽입돌기를 포함하는 회전플레이트, 회전 구동력을 발생시키는 구동모터, 복열로 구비되며, 일측이 상기 구동모터에 연결되어 상기 구동모터의 회전에 따라 서로 꼬이거나 풀려 길이가 가변되는 한 쌍의 제1스트링 및 상기 한 쌍의 제1스트링 타측에 연결되어 상기 한 쌍의 제1스트링의 길이 가변에 대응되도록 이동되며, 상기 삽입돌기가 삽입되고, 상기 삽입돌기를 가이드하는 제1슬라이딩홈이 형성된 제1선형출력유도요크를 포함하고, 상기 제1슬라이딩홈은, 상기 한 쌍의 제1스트링의 길이 변화에 따른 비선형 출력을 보상하는 곡률을 가지도록 형성되어, 상기 제1선형출력유도요크의 이동에 따라 상기 삽입돌기를 이동시켜 상기 회전플레이트를 균일한 속도로 회전시킨다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이고르 가포노프

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 한국
기술교육대학교

우스만 마하무드

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 한국
기술교육대학교

명세서

청구범위

청구항 1

베이스부에 회전 가능하게 연결되어 굴신부를 회전시키며, 회전 중심으로부터 편심된 위치에 돌출 형성된 삽입 돌기를 포함하는 회전플레이트;

회전 구동력을 발생시키는 구동모터;

복열로 구비되며, 일측이 상기 구동모터에 연결되어 상기 구동모터의 회전에 따라 서로 꼬이거나 풀려 길이가 가변되는 한 쌍의 제1스트링; 및

상기 한 쌍의 제1스트링 타측에 연결되어 상기 한 쌍의 제1스트링의 길이 가변에 대응되도록 이동되며, 상기 삽입돌기가 삽입되고, 상기 삽입돌기를 가이드하는 제1슬라이딩홈이 형성된 제1선형출력유도요크;

를 포함하고,

상기 제1슬라이딩홈은,

상기 한 쌍의 제1스트링의 길이 변화에 따른 비선형 출력을 보상하는 곡률을 가지도록 형성되어, 상기 제1선형출력유도요크의 이동에 따라 상기 삽입돌기를 이동시켜 상기 회전플레이트를 균일한 속도로 회전시키는 관절 어셈블리.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1슬라이딩홈은,

$$x_c = d_x^{\max} - d_x - r_{pin} \cos \theta$$

$$y_c = r_{pin} \sin \theta$$

(x_c : 제1슬라이딩홈의 폭, d_x : 제1선형출력유도요크의 이동거리, r_{pin} : 제1선형출력유도요크의 회전중심과 삽입돌기의 거리, y_c : 제1슬라이딩홈의 높이, θ : 회전플레이트의 회전 각도)

의 수식을 만족하는 곡률로 형성된 관절 어셈블리.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 구동모터의 회전에 따라 함께 회전되고, 제1스트링에 연결되는 제1기어;

상기 제1기어와 치합되는 제2기어;

복열로 구비되며, 일측이 상기 제2기어에 연결되어 상기 구동모터의 회전에 따라 서로 꼬이거나 풀려 길이가 가변되는 한 쌍의 제2스트링; 및

상기 한 쌍의 제2스트링 타측에 연결되어 상기 한 쌍의 제2스트링의 길이 가변에 대응되도록 이동되며, 상기 제1슬라이딩홈과 함께 상기 삽입돌기를 공유하여 가이드하는 제2슬라이딩홈이 형성된 제2선형출력유도요크;

를 더 포함하는 관절 어셈블리.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2슬라이딩홈은 상기 제1슬라이딩홈에 대해 역 방향의 곡률을 가지도록 형성된 관절 어셈블리.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1기어 및 상기 제2기어에 가변적으로 치합되어 상기 제2기어의 회전 방향을 변화시키는 제3기어를 더 포함하는 관절 어셈블리.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제3기어가 상기 제1기어 및 상기 제2기어에 치합될 경우 상기 제1기어 및 상기 제2기어를 서로 이격시키는 기어이송유닛을 더 포함하는 관절 어셈블리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신체의 굴신을 구현하는 관절 어셈블리에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 선형출력유도요크에 의해 출력을 균일하게 조절할 수 있는 선형출력유도요크를 포함하는 관절 어셈블리에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 다양한 산업 분야에서 중량물의 인양 등 다양한 목적을 위해 에너지를 사용하여 기계적인 힘을 발생시키는 액추에이터가 사용되고 있다.

[0003] 다만, 종래 일반적으로 사용되는 액추에이터의 경우 발생하는 힘에 비해 그 부피가 큰 편이며, 또한 기계적으로 복잡하여 비용이 고가인 문제가 있다. 뿐만 아니라, 이에 따라 유지 보수에 어려움이 따르는 것은 물론 고장이 자주 발생하는 문제도 잦았다.

[0004] 또한 이와 반대로 액추에이터를 소형화할 경우, 그 부피에 비하여 충분한 힘을 발생시키기가 어려워 소형 기계 제품 등 한정된 용도로만 사용될 수밖에 없는 한계가 있었다.

[0005] 한편 이와 같은 액추에이터들을 이용하여 로봇 암 등 관절의 움직임을 구현하기 위한 기계장치가 개발되고 있다. 다만, 상기와 같이 종래의 액추에이터는 부피에 비해 출력이 떨어지므로 효율이 크게 떨어지는 문제가 있다.

[0006] 따라서 이와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 부피를 최소화하고 간단한 구조를 가지며, 출력이 우수한 액추에이터장치를 이용하여 로봇 암 등에 적용되는 관절의 움직임을 구현할 수 있도록 하기 위한 목적을 가진다.

[0008] 또한 그 출력을 균일하도록 하여 안정성을 높이기 위한 목적을 가진다.

[0009] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 선형출력유도요크를 포함하는 관절 어셈블리는, 베이스부에 회전 가능하게 연결되어 굴신부를 회전시키며, 회전 중심으로부터 편심된 위치에 돌출 형성된 삽입돌기를 포함하는 회전 플레이트, 회전 구동력을 발생시키는 구동모터, 복열로 구비되며, 일측이 상기 구동모터에 연결되어 상기 구동모터의 회전에 따라 서로 꼬이거나 풀려 길이가 가변되는 한 쌍의 제1스트링 및 상기 한 쌍의 제1스트링 타측에 연결되어 상기 한 쌍의 제1스트링의 길이 가변에 대응되도록 이동되며, 상기 삽입돌기가 삽입되고, 상기 삽입돌

기를 가이드하는 제1슬라이딩홈이 형성된 제1선형출력유도요크를 포함하고, 상기 제1슬라이딩홈은, 상기 한 쌍의 제1스트링의 길이 변화에 따른 비선형 출력을 보상하는 곡물을 가지도록 형성되어, 상기 제1선형출력유도요크의 이동에 따라 상기 삽입돌기를 이동시켜 상기 회전플레이트를 균일한 속도로 회전시킨다.

그리고 상기 제1슬라이딩홈은,

$$x_c = d_x^{\max} - d_x - r_{pin} \cos \theta$$

$$y_c = r_{pin} \sin \theta$$

(x_c : 제1슬라이딩홈의 폭, d_x : 제1선형출력유도요크의 이동거리, r_{pin} : 제1선형출력유도요크의 회전중심과 삽입돌기의 거리, y_c : 제1슬라이딩홈의 높이, θ : 회전플레이트의 회전 각도)

의 수식을 만족하는 곡물로 형성될 수 있다.

또한 상기 구동모터의 회전에 따라 함께 회전되고, 제1스트링에 연결되는 제1기어, 상기 제1기어와 치합되는 제2기어, 복열로 구비되며, 일측이 상기 제2기어에 연결되어 상기 구동모터의 회전에 따라 서로 꼬이거나 풀려 길이가 가변되는 한 쌍의 제2스트링 및 상기 한 쌍의 제2스트링 타측에 연결되어 상기 한 쌍의 제2스트링의 길이가 변에 대응되도록 이동되며, 상기 제1슬라이딩홈과 함께 상기 삽입돌기를 공유하여 가이드하는 제2슬라이딩홈이 형성된 제2선형출력유도요크를 더 포함할 수 있다.

그리고 상기 제2슬라이딩홈은 상기 제1슬라이딩홈에 대해 역 방향의 곡물을 가지도록 형성될 수 있다.

또한 상기 제1기어 및 상기 제2기어에 가변적으로 치합되어 상기 제2기어의 회전 방향을 변화시키는 제3기어를 더 포함할 수 있다.

그리고 상기 제3기어가 상기 제1기어 및 상기 제2기어에 치합될 경우 상기 제1기어 및 상기 제2기어를 서로 이격시키는 기어이송유닛을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 선형출력유도요크를 포함하는 관절 어셈블리는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 최소의 부피로 최대의 출력을 발생시킬 수 있으므로, 관절 어셈블리의 크기는 최소화하는 동시에 그 효율은 최대화할 수 있는 장점이 있다.

둘째, 선형의 균일한 출력을 유지할 수 있어 높은 안정성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

셋째, 구조가 단순하여 유지 및 보수에 소요되는 노력을 최소화할 수 있는 장점이 있다.

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

도면의 간단한 설명

도 1 및 도 2는 스트링 액추에이터장치의 구동 원리를 나타낸 도면;

도 3은 스트링 액추에이터장치의 구동 시 출력 변화를 나타낸 그래프;

도 4 및 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 관절 어셈블리를 통해 관절을 굴신시키는 모습을 나타낸 도면;

도 6 및 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 관절 어셈블리의 요부를 나타낸 도면;

도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 관절 어셈블리에 있어서, 구동모터의 회전 수 대 관절의 굴신 각도를 나타낸 그래프;

도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 관절 어셈블리의 모습을 나타낸 도면;

도 10은 본 발명의 제2실시예에 따른 관절 어셈블리에 있어서, 제1기어 및 제2기어 사이에 제3기어가 치합되는

모습을 나타낸 도면; 및

도 11은 본 발명의 제2실시예에 따른 관절 어셈블리에 있어서, 제3기어가 구비된 경우의 구동 모습을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 도 1 및 도 2는 스트링 액추에이터장치의 구동 원리를 나타낸 도면이다.
- [0028] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 스트링 액추에이터 장치는 구동모터(100)와 복열로 형성된 한 쌍의 스트링(W_1 , W_2)에 의해 구현된다.
- [0029] 먼저 도 1에 도시된 바와 같이 한 쌍의 스트링(W_1 , W_2) 일측은 구동모터(100)에 연결되며, 한 쌍의 스트링(W_1 , W_2) 타측은 중량물(R)에 연결된다.
- [0030] 이와 같은 상태에서 도 2에 도시된 바와 같이 구동모터(100)를 회전 구동시킬 경우, 한 쌍의 스트링(W_1 , W_2) 일측은 상기 구동모터(100)와 함께 회전하게 되며, 이에 따라 한 쌍의 스트링(W_1 , W_2)이 꼬이게 된다. 따라서 필연적으로 한 쌍의 스트링(W_1 , W_2)의 전체 길이가 감소되며, 타측에 연결된 중량물(R)이 인양된다.
- [0031] 이와 같은 방식을 가지는 스트링 액추에이터장치는 종래 타 액추에이터장치에 비해 부피 대비 출력이 우수하며, 다양한 기계장치에 적용이 가능하다는 장점을 가진다. 이하 설명할 본 발명의 경우, 로봇 암의 관절 어셈블리에 본 스트링 액추에이터장치가 적용되는 것으로 하였으며, 스트링의 꼬임에 따라 관절의 일측인 베이스부에 대해 관절의 타측의 굴신부가 회전되는 형태를 가진다.
- [0032] 다만, 이와 같은 스트링 액추에이터장치의 경우, 스트링의 꼬임 정도에 따라 출력이 다소 변화되는 문제가 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 구동모터의 회전 수에 따른 굴신부의 회전각은 선형으로 증가되는 것이 아님을 확인할 수 있으며, 스트링의 꼬임이 증가될수록 회전각의 증가도가 가속화되는 것을 확인할 수 있다.
- [0033] 따라서 이는 장치의 안정성을 저하시키며, 본 발명은 이와 같은 문제를 해결하기 위해 스트링 액추에이터장치의 출력을 균일하게 하기 위한 선형출력유도요크가 구비된다. 이하에서는 이에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [0034] 도 4 및 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 관절 어셈블리를 통해 관절을 굴신시키는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 관절 어셈블리는 회전플레이트(160)와, 구동모터(100)와, 제1스트링(W_1 , W_2)과, 제1선형출력유도요크(150)를 포함한다.
- [0036] 상기 회전플레이트(160)는 관절을 형성하는 베이스부(A_1)와 굴신부(A_2) 사이에 구비되며, 구체적으로 굴신부(A_2)에 고정되고 베이스부(A_1)에 회전 가능하게 연결되어 자체 회전에 따라 굴신부(A_2)를 회전시킨다.
- [0037] 그리고 상기 회전플레이트(160)에는, 회전 중심(162)으로부터 편심된 위치에 돌출 형성된 삽입돌기(164)가 형성된다.
- [0038] 한편 상기 구동모터(100) 및 상기 제1스트링(W_1 , W_2)의 경우 전술한 스트링 액추에이터장치가 그대로 적용된 것이므로, 반복 설명은 생략하도록 한다.
- [0039] 상기 제1선형출력유도요크(150)는 상기 한 쌍의 제1스트링(W_1 , W_2) 타측에 연결되어 상기 한 쌍의 제1스트링(W_1 , W_2)의 길이 가변에 대응되도록 선형으로 이동된다.
- [0040] 즉 상기 한 쌍의 제1스트링(W_1 , W_2)이 꼬임에 의해 길이가 감소될 경우, 도 4 및 도 5를 기준으로 좌측으로 이동하게 되며, 상기 한 쌍의 제1스트링(W_1 , W_2)의 꼬임이 풀릴 경우 우측으로 이동하게 된다. 이때 도시되지는 않았으나 상기 제1선형출력유도요크(150)를 복원시키는 복원부가 더 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0041] 그리고 상기 제1선형출력유도요크(150)에는 상기 삽입돌기(164)가 삽입되고, 상기 삽입돌기(164)를 가이드하는

제1슬라이딩홈(152)이 형성된다.

[0042] 상기 제1슬라이딩홈(152)은 상기 한 쌍의 제1스트링(W_1 , W_2)의 길이 변화에 따른 비선형 출력을 보상하는 곡률을 가지도록 형성되며, 상기 제1선형출력유도요크(150)의 이동에 따라 상기 삽입돌기(164)를 이동시키게 된다. 이에 따라 상기 회전플레이트(160)가 회전하고, 굴신부(A2) 역시 함께 회전되어 관절의 굴신이 이루어진다.

[0043] 이때 상기 제1슬라이딩홈(152)의 곡률은 상기 제1스트링(W_1 , W_2)의 재질, 길이 등 다양한 물리적 요소에 의해 나타나는 출력 변화에 적합하게 정해질 수 있다.

[0044] 도 6 및 도 7과 같이 본 실시예에서는 제1슬라이딩홈(152)의 폭을 x_c , 제1선형출력유도요크(150)의 이동거리를 d_x , 회전플레이트(160)의 회전중심(162)과 삽입돌기(164)의 거리를 r_{pin} 라 하고, 제1슬라이딩홈(152)의 높이를 y_c , 회전플레이트(160)의 회전 각도를 θ 로 정의하였다.

[0045] 그리고 본 실시예의 경우, 상기 제1슬라이딩홈(152)은 다음과 같은 수식을 만족하는 곡률을 가지는 것으로 하였다.

[0046]
$$x_c = d_x^{\max} - d_x - r_{pin} \cos \theta$$

[0047]
$$y_c = r_{pin} \sin \theta$$

[0048] 이는 다음과 같은 과정을 거쳐 유도될 수 있다. 먼저, 회전플레이트(160)의 회전 시 삽입돌기(164)의 수평 이동 변위를 x_{pin} , 수직 이동 변위를 y_{pin} 이라 할 경우, 다음과 같은 수식이 만족된다.

[0049]
$$x_{pin} = r_{pin} \cos \theta$$

[0050]
$$y_{pin} = r_{pin} \sin \theta$$

[0051]
$$x_{pin} = \Delta x$$

[0052] 따라서 이는,

[0053]
$$d_x = \sqrt{L^2 - r^2 \theta^2}$$

[0054] 로 정리될 수 있으며, 이를 대입하면 상기의 식이 유도된다.

[0055] 이상과 같이, 본 발명은 상기 제1선형출력유도요크(150)의 제1슬라이딩홈(152)에 의해 제1스트링(W_1 , W_2)의 길이 변화에 따른 비선형 출력이 보상될 수 있다.

[0056] 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 관절 어셈블리에 있어서, 구동모터의 회전 수 대 관절의 굴신 각도를 나타낸 그래프이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 시뮬레이션을 통해 나타난 그래프와 본 발명을 이론적으로 적용한 그래프가 선형으로 거의 일치하는 형태를 가진다는 것을 확인할 수 있다.

[0057] 이에 따라 본 발명은 선형의 균일한 출력을 유지할 수 있어 높은 안정성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0058] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 관절 어셈블리의 모습을 나타낸 도면이다.

[0059] 도 9에 도시된 본 발명의 제2실시예의 경우, 전술한 제1실시예의 구동모터(100), 제1스트링(W_a), 제1선형출력유도요크(150a), 회전플레이트(160) 외에도, 제1기어(110a), 제2기어(110b), 제2스트링(W_b), 제2선형출력유도요크(150b)가 더 구비된다.

[0060] 상기 제1기어(110a)는 상기 구동모터(110)의 회전에 따라 함께 회전되고, 제1스트링(W_a)에 연결된다. 그리고 상

기 제2기어(110b)는 상기 제1기어(110a)와 치합되어 함께 회전되며, 상기 제2스트링(Wb)은 상기 제2기어(110b)에 연결된다. 상기 제2스트링(Wb) 역시 제1스트링(Wa)과 동일한 구성으로 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[0061] 상기 제2선행출력유도요크(150b)는 상기 한 쌍의 제2스트링(Wb) 타측에 연결되어 상기 한 쌍의 제2스트링(Wb)의 길이 가변에 대응되도록 이동되며, 상기 제1슬라이딩홈(152a)과 함께 회전플레이트(160)의 삽입돌기(164)를 공유하여 삽입돌기(164)의 이동을 가이드하는 제2슬라이딩홈(152b)이 형성된다.

[0062] 본 실시예에서 상기 제2슬라이딩홈(152b)은 상기 제1슬라이딩홈(152a)에 대해 역 방향의 곡률을 가지도록 형성되며, 이에 따라 회전플레이트(160)가 회전을 간섭하지 않는다.

[0063] 한편 도 9의 경우 제1기어(110a), 제2기어(110b)는 서로 치합된 상태를 가지므로, 구동모터(100) 회전 시 서로 반대 방향으로 회전되며, 이때 상기 제1스트링(Wa) 및 상기 제2스트링(Wb)은 각각 길이가 감소된다.

[0064] 상기와 같이 제2슬라이딩홈(152b)은 상기 제1슬라이딩홈(152a)에 대해 역 방향의 곡률을 가지므로, 이와 같은 경우 제1선히출력유도요크(150a)와 제2선히출력유도요크(150b)는 회전플레이트(160)를 제자리에 고정시키게 된다. 그리고 상기 제1스트링(Wa) 및 상기 제2스트링(Wb)의 길이가 감소될수록 장력에 의해 그 고정력은 증가된다.

[0065] 도 10은 본 발명의 제2실시예에 따른 관절 어셈블리에 있어서, 제1기어(110a) 및 제2기어(110b) 사이에 제3기어(110c)가 치합되는 모습을 나타낸 도면이며, 도 11은 본 발명의 제2실시예에 따른 관절 어셈블리에 있어서, 제3기어(110c)가 구비된 경우의 구동 모습을 나타낸 도면이다.

[0066] 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 제1기어(110a) 및 상기 제2기어(110b)에 가변적으로 치합되어 상기 제2기어(110b)의 회전 방향을 변화시키는 제3기어(110c)가 구비될 경우, 도 11과 같이 구동모터(100)가 일 방향으로 회전 시 제1선행출력유도요크(150a)와 제2선행출력유도요크(150b)는 서로 반대 방향으로 이동된다.

[0067] 이에 따라 상기 제1슬라이딩홈(152a)과 상기 제2슬라이딩홈(152b)은 삽입돌기(164)를 가이드하여 이동시키게 되며, 회전플레이트(160)가 회전된다.

[0068] 이와 같이, 본 실시예의 경우 하나의 구동모터(100)만으로 제1선형출력유도요크(150a)와 제2선형출력유도요크(150b)의 이동을 각각 동일 방향 또는 반대 방향으로 제어하여 관절의 움직임을 구현할 수 있다.

[0069] 한편 도시되지는 않았으나, 상기 제3기어(110c)가 상기 제1기어(110a) 및 상기 제2기어(110b)에 치합될 경우 상기 제1기어(110a) 및 상기 제2기어(110b)를 서로 이격시키는 기어이송유닛이 구비될 수 있을 것이다.

[0070] 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. 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

[0071] 100: 구동모터 150: 제1선형출력유도요크

150: 제1선형출력유도요크

152: 제1슬라이딩홈

160: 회전플레이트

162: 회전 중심

164: 삽입돌기

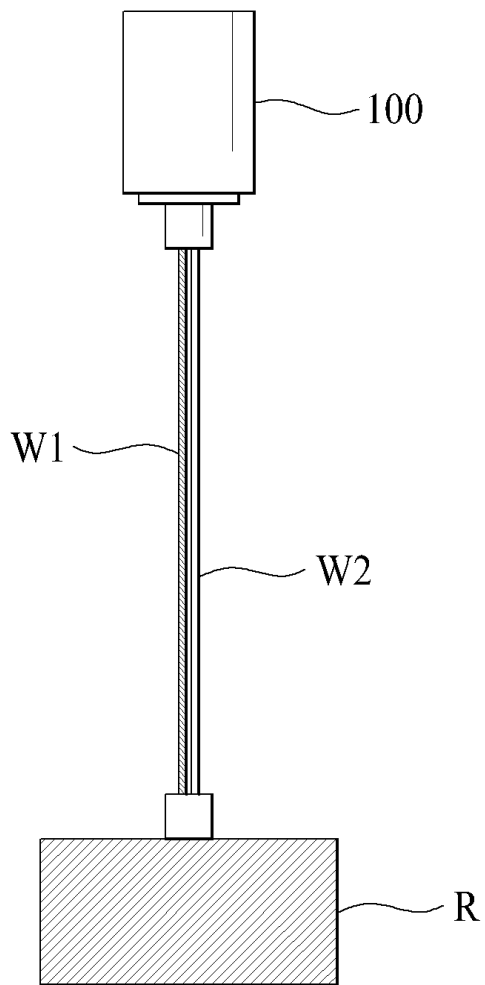
W_1, W_2 : 제1스트링

A₁: 베이스부

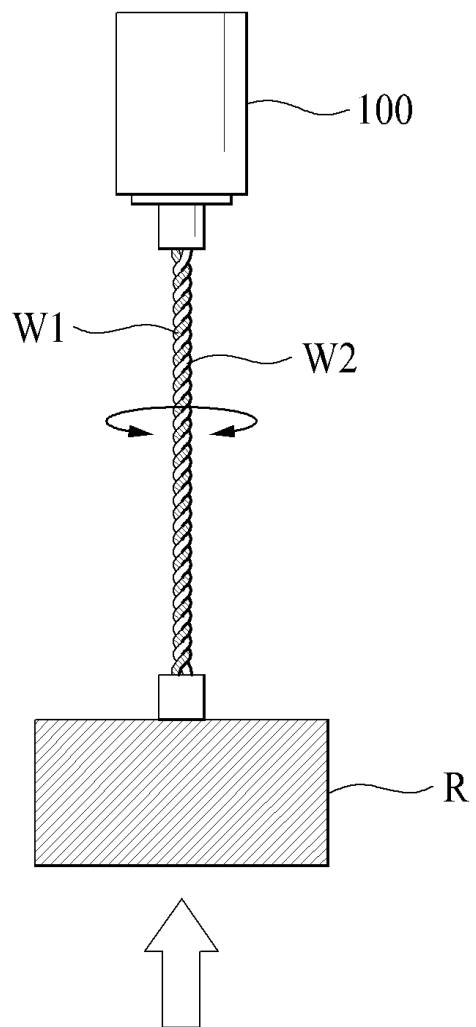
A₂: 굴신티부

도면

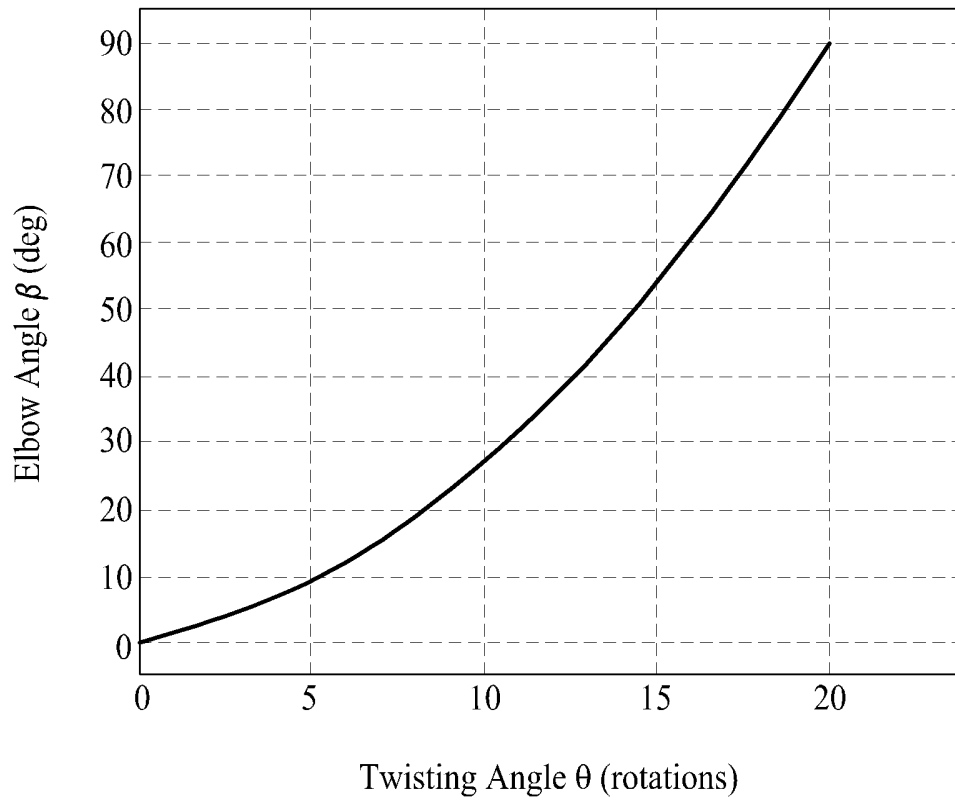
도면1



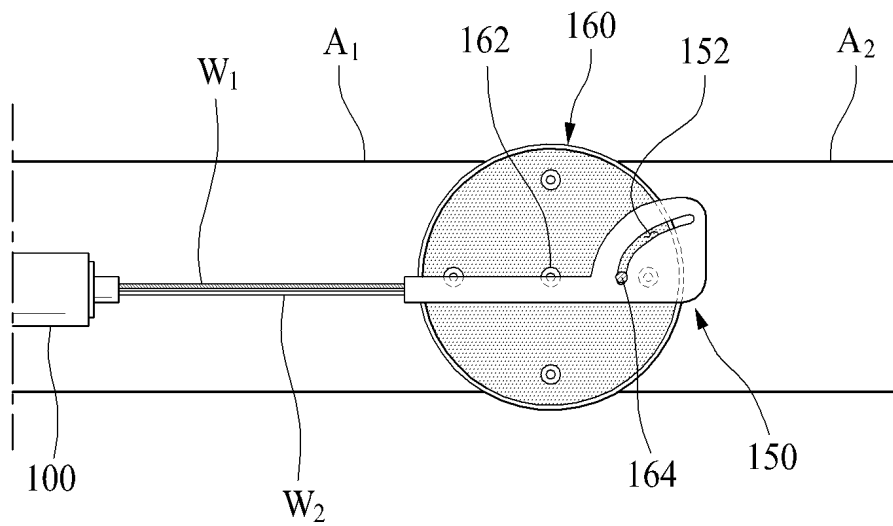
도면2



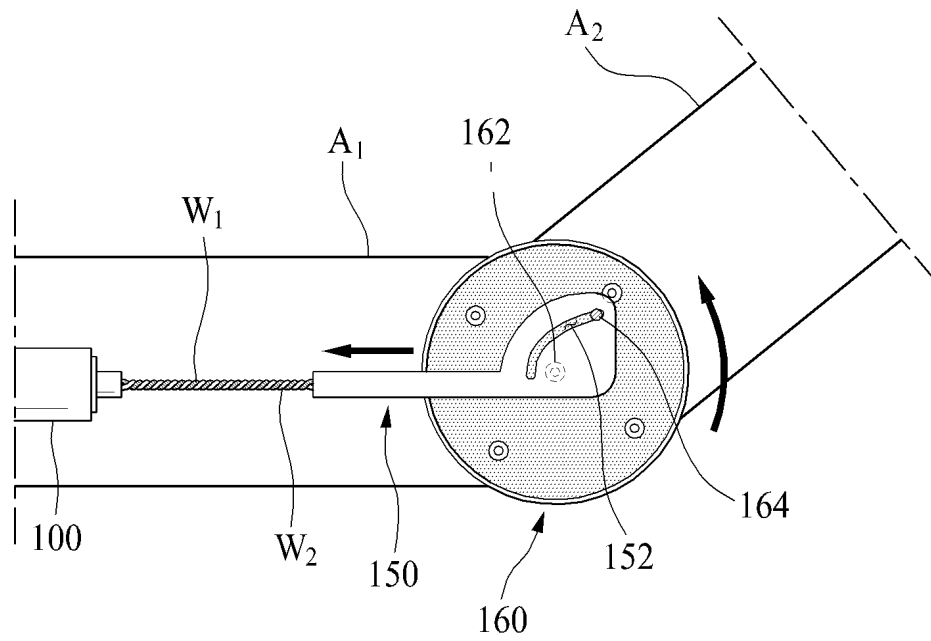
도면3



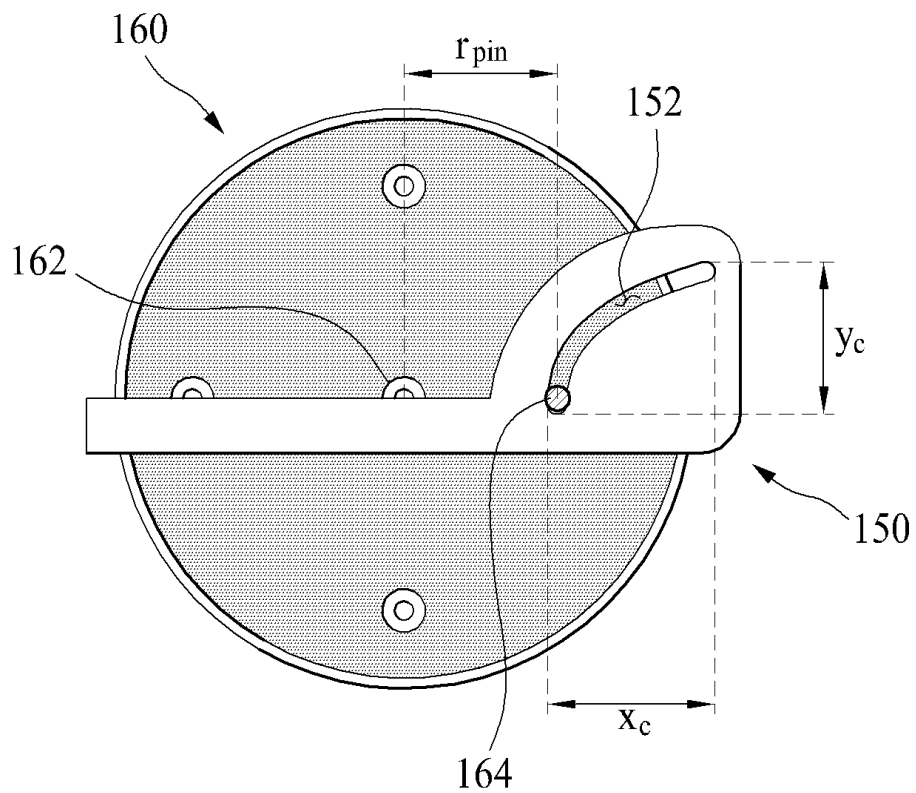
도면4



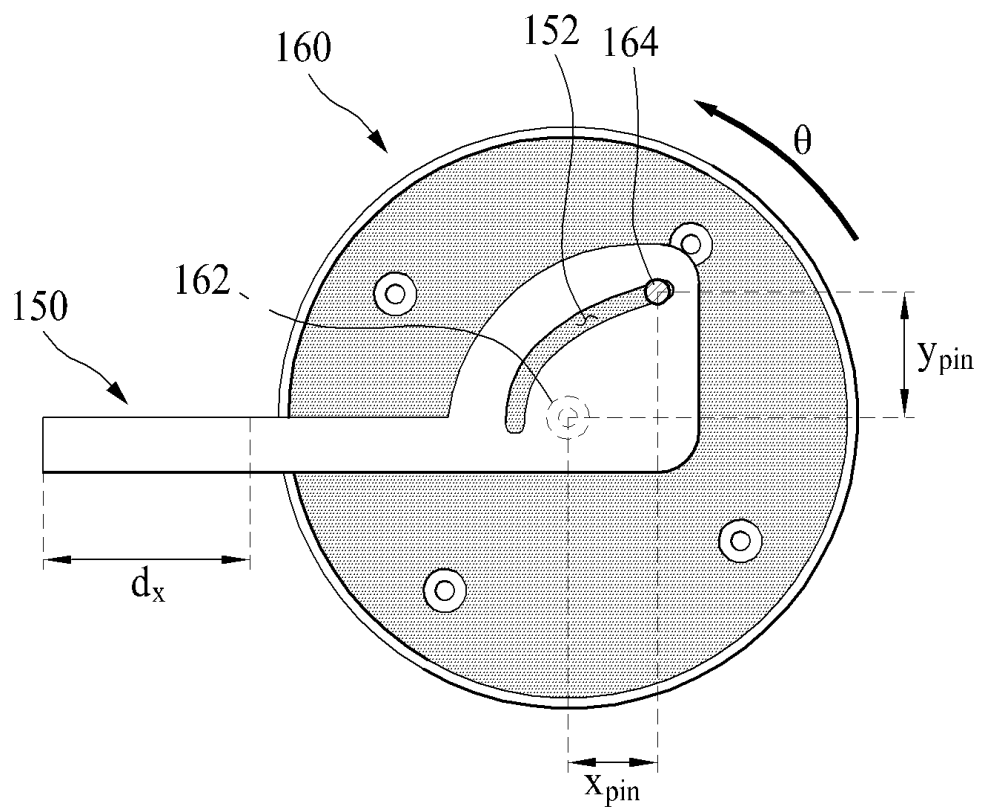
도면5



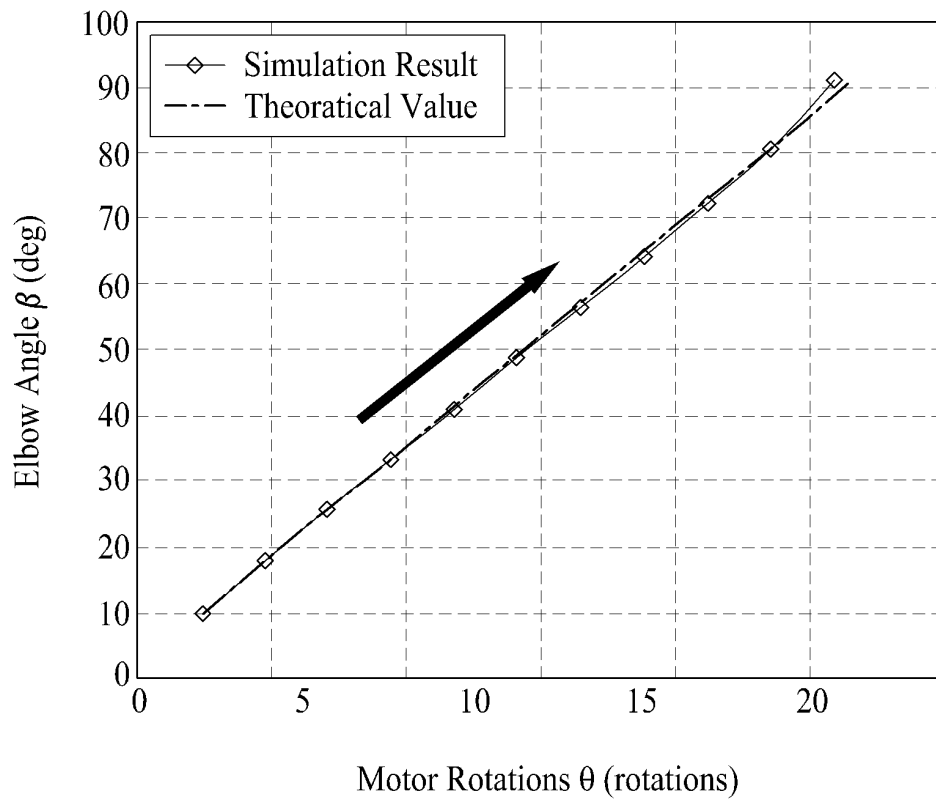
도면6



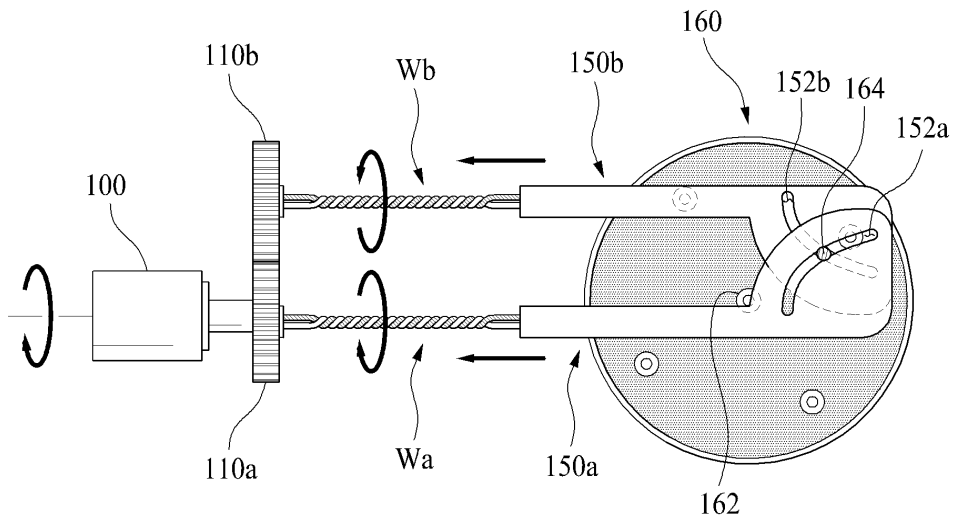
도면7



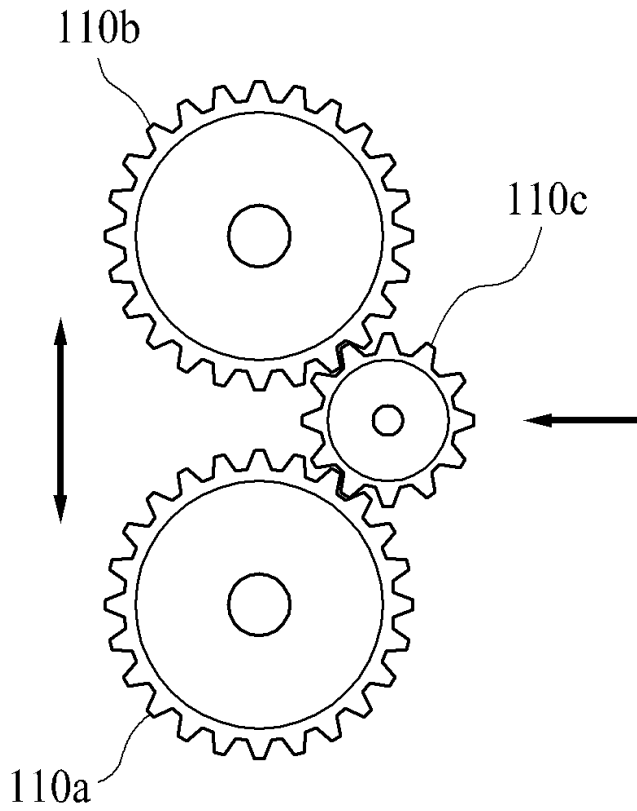
도면8



도면9



도면10



도면11

