(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0103369
(43) 공개일자 2016년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B66D 1/12 (2006.01) *B66D 1/22* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B66D 1/12 (2013.01)
B66D 1/22 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0025776
(22) 출원일자 2015년02월24일
심사청구일자 2015년02월24일

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

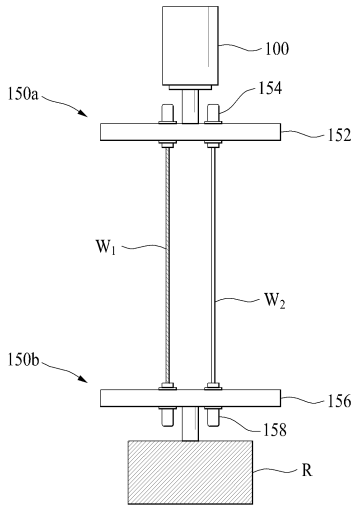
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **기어유닛을 포함하는 스트링 액추에이터장치**

(57) 요 약

본 발명에 따른 기어유닛을 포함하는 스트링 액추에이터장치는, 복열로 구비되며, 타측에 중량물이 연결되는 한 쌍의 스트링, 상기 한 쌍의 스트링 일측에 연결되며, 회전 구동력을 발생시킴에 따라 상기 한 쌍의 스트링을 서로 꼬거나 풀어 상기 중량물의 변위를 변화시키는 구동모터 및 상기 한 쌍의 스트링의 이격 거리를 변화시키는 기어유닛을 포함한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

이고르 가포노프

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 한국기술교육대학교

싱흐 할심란

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 한국기술교육대학교

명 세 서

청구범위

청구항 1

복열로 구비되며, 타측에 중량물이 연결되는 한 쌍의 스트링;

상기 한 쌍의 스트링 일측에 연결되며, 회전 구동력을 발생시킴에 따라 상기 한 쌍의 스트링을 서로 꼬거나 풀어 상기 중량물의 변위를 변화시키는 구동모터; 및

상기 한 쌍의 스트링의 이격 거리를 변화시키는 기어유닛;

을 포함하는 스트링 액추에이터장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기어유닛은,

상기 한 쌍의 스트링에 연결되고, 상기 구동모터에 의해 회전 가능하게 구비되는 스트링 액추에이터장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기어유닛은,

상기 구동모터에 의해 회전되는 회전플레이트; 및

상기 한 쌍의 스트링 일측에 각각 연결되고, 상기 회전플레이트에 구비되어 서로의 이격 거리를 변화시킬 수 있도록 구비된 한 쌍의 제1거리조절부재;

를 포함하는 스트링 액추에이터장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기어유닛은,

상기 중량물에 연결되는 고정플레이트; 및

상기 한 쌍의 스트링 타측에 각각 연결되고, 상기 고정플레이트에 구비되어 서로의 이격 거리를 변화시킬 수 있도록 구비된 한 쌍의 제2거리조절부재;

를 더 포함하는 스트링 액추에이터장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 회전플레이트 및 상기 고정플레이트에는 슬라이딩홀이 길게 형성되고,

상기 제1거리조절부재 및 상기 제2거리조절부재는 각각 상기 회전플레이트 및 상기 고정플레이트의 슬라이딩홀을 따라 슬라이딩 가능하게 형성된 스트링 액추에이터장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 회전플레이트 및 상기 고정플레이트에는 각각 상기 제1거리조절부재 및 상기 제2거리조절부재를 삽입 가능

한 복수의 삽입홀이 형성된 스트링 액추에이터장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 기어유닛은,

일측은 서로 동일한 회전축을 공유하도록 형성되어 상기 구동모터에 연결되고, 타측은 서로 이격된 상태로 상기 한 쌍의 스트링 일측에 각각 연결되며, 상기 구동모터에 의해 회전 가능하게 구비되는 한 쌍의 회전부재; 및

상기 한 쌍의 회전부재 사이에 구비되어, 상기 한 쌍의 제1회전부재 타측의 이격 거리를 가변시키는 제1가변부재;

를 포함하는 스트링 액추에이터장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

일측은 서로 동일한 회전축을 공유하도록 형성되어 상기 중량물에 연결되고, 타측은 서로 이격된 상태로 상기 한 쌍의 스트링 타측에 각각 연결되는 한 쌍의 고정부재; 및

상기 한 쌍의 고정부재 사이에 구비되어, 상기 한 쌍의 고정부재 타측의 이격 거리를 가변시키는 제2가변부재;

를 포함하는 스트링 액추에이터장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 한 쌍의 스트링을 이용한 스트링 액추에이터장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기어유닛이 구비되어 중량물의 이동 속도 및 토크를 변화시킬 수 있는 스트링 액추에이터장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

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

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 부피를 최소화하고 간단한 구조를 가지며, 출력이 우수한 액추에이터장치를 제공하기 위한 목적을 가진다.

[0007] 또한 출력 및 속도를 용이하게 조절 가능한 액추에이터장치를 제공하기 위한 목적을 가진다.

[0008] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 기어유닛을 포함하는 스트링 액추에이터장치는, 복열로 구비되며, 타측

에 중량물이 연결되는 한 쌍의 스트링, 상기 한 쌍의 스트링 일측에 연결되며, 회전 구동력을 발생시킴에 따라 상기 한 쌍의 스트링을 서로 꼬거나 풀어 상기 중량물의 변위를 변화시키는 구동모터 및 상기 한 쌍의 스트링의 이격 거리를 변화시키는 기어유닛을 포함한다.

[0010] 그리고 상기 기어유닛은, 상기 한 쌍의 스트링에 연결되고, 상기 구동모터에 의해 회전 가능하게 구비될 수 있다.

[0011] 또한 상기 기어유닛은, 상기 구동모터에 의해 회전되는 회전플레이트 및 상기 한 쌍의 스트링 일측에 각각 연결되고, 상기 회전플레이트에 구비되어 서로의 이격 거리를 변화시킬 수 있도록 구비된 한 쌍의 제1거리조절부재를 포함할 수 있다.

[0012] 그리고 상기 기어유닛은, 상기 중량물에 연결되는 고정플레이트 및 상기 한 쌍의 스트링 타측에 각각 연결되고, 상기 고정플레이트에 구비되어 서로의 이격 거리를 변화시킬 수 있도록 구비된 한 쌍의 제2거리조절부재를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한 상기 회전플레이트 및 상기 고정플레이트에는 슬라이딩홀이 길게 형성되고, 상기 제1거리조절부재 및 상기 제2거리조절부재는 각각 상기 회전플레이트 및 상기 고정플레이트의 슬라이딩홀을 따라 슬라이딩 가능하게 형성될 수 있다.

[0014] 그리고 상기 회전플레이트 및 상기 고정플레이트에는 각각 상기 제1거리조절부재 및 상기 제2거리조절부재를 삽입 가능한 복수의 삽입홀이 형성될 수 있다.

[0015] 또한 상기 기어유닛은, 일측은 서로 동일한 회전축을 공유하도록 형성되어 상기 구동모터에 연결되고, 타측은 서로 이격된 상태로 상기 한 쌍의 스트링 일측에 각각 연결되며, 상기 구동모터에 의해 회전 가능하게 구비되는 한 쌍의 회전부재 및 상기 한 쌍의 회전부재 사이에 구비되어, 상기 한 쌍의 제1회전부재 타측의 이격 거리를 가변시키는 제1가변부재를 포함할 수 있다.

[0016] 그리고 일측은 서로 동일한 회전축을 공유하도록 형성되어 상기 중량물에 연결되고, 타측은 서로 이격된 상태로 상기 한 쌍의 스트링 타측에 각각 연결되는 한 쌍의 고정부재 및 상기 한 쌍의 고정부재 사이에 구비되어, 상기 한 쌍의 고정부재 타측의 이격 거리를 가변시키는 제2가변부재를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 기어유닛을 포함하는 스트링 액추에이터장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0018] 첫째, 최소의 부피로 최대의 출력을 발생시킬 수 있는 장점이 있다.

[0019] 둘째, 구조가 단순하여 안정적인 출력을 유지할 수 있으며, 유지 및 보수에 소요되는 노력을 최소화할 수 있는 장점이 있다.

[0020] 셋째, 출력 토크 및 속도를 매우 간단한 방법으로 합리적이게 조절할 수 있는 장점이 있다.

[0021] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1 및 도 2는 스트링 액추에이터장치의 구동 원리를 나타낸 도면;

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 스트링 액추에이터장치의 모습을 나타낸 도면;

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 스트링 액추에이터장치에 있어서, 한 쌍의 스트링을 꼬아 중량물을 인양하는 모습을 나타낸 도면;

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 스트링 액추에이터장치에 있어서, 한 쌍의 스트링 간 이격 거리를 가변시킨 모습을 나타낸 도면;

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 스트링 액추에이터장치에 있어서, 한 쌍의 스트링 간 이격 거리를 가변시킨 상태로 중량물을 인양하는 모습을 나타낸 도면;

도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 스트링 액추에이터장치에 있어서, 한 쌍의 스트링 간 이격 거리에 따른 인

양 속도 및 출력을 나타낸 그래프; 및

도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 스트링 액추에이터장치의 모습을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 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.

[0024] 도 1 및 도 2는 스트링 액추에이터장치의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

[0025] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 스트링 액추에이터 장치는 구동모터(100)와 복열로 형성된 한 쌍의 스트링(W_1, W_2)에 의해 구현된다.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 이와 같은 방식을 가지는 본 발명의 스트링 액추에이터장치는 종래 타 액추에이터장치에 비해 부피 대비 출력이 우수하며, 다양한 기계장치에 적용이 가능하다는 장점을 가진다.

[0029] 또한 도 1 및 도 2, 그리고 이하 설명에서는 본 발명의 스트링 액추에이터장치를 이용해 중량물(R)을 인양하는 것을 예시하였으나, 본 발명이 중량물(R)의 인양에만 적용되는 것이 아님은 당연한 것이다.

[0030] 그리고 본 발명에서는, 출력 토크 및 속도를 조절할 수 있도록 기어유닛이 더 구비될 수 있다. 이하에서는 이에 대해 자세히 설명하도록 한다.

[0031] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 스트링 액추에이터장치의 모습을 나타낸 도면이며, 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 스트링 액추에이터장치에 있어서, 한 쌍의 스트링(W_1, W_2)을 꼬아 중량물(R)을 인양하는 모습을 나타낸 도면이다.

[0032] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 경우 전술한 바와 마찬가지로 구동모터(100)의 구동에 의해 한 쌍의 스트링(W_1, W_2)을 꼬아 중량물(R)을 인양하는 것은 동일하다. 다만, 본 실시예에서는 기어유닛(150a, 150b)이 더 구비된다.

[0033] 상기 기어유닛(150a, 150b)은 상기 한 쌍의 스트링(W_1, W_2)의 이격 거리를 변화시키도록 하는 구성요소이다.

[0034] 구체적으로 본 실시예에서 상기 기어유닛(150a, 150b)은 상기 구동모터(100)에 의해 회전되는 회전플레이트(152)와, 상기 한 쌍의 스트링(W_1, W_2) 일측에 각각 연결되고, 상기 회전플레이트(152)에 구비되어 서로의 이격 거리를 변화시킬 수 있도록 구비된 한 쌍의 제1거리조절부재(154)를 포함한다.

[0035] 또한 추가적으로 상기 중량물(R)에 연결되는 고정플레이트(156)와, 상기 한 쌍의 스트링 타측(W_1, W_2)에 각각 연결되고, 상기 고정플레이트(156)에 구비되어 서로의 이격 거리를 변화시킬 수 있도록 구비된 한 쌍의 제2거리조절부재(158)을 더 포함한다.

[0036] 즉 상기 구동모터(100)에 의해 회전플레이트(152)가 회전되며, 고정플레이트(156) 측은 회전되지 않으므로 상기 한 쌍의 스트링(W_1, W_2)에 꼬임이 발생하게 되어 중량물(R)의 변위가 변화될 수 있다.

[0037] 여기서 상기 한 쌍의 제1거리조절부재(154) 및 상기 한 쌍의 제2거리조절부재(158)는 각각 상기 고정플레이트(156) 및 상기 회전플레이트(152) 상에서 이동 가능하게 형성되며, 이에 따라 서로의 이격 거리를 조절 가능하게 형성된다.

[0038] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 스트링 액추에이터장치에 있어서, 한 쌍의 스트링(W_1, W_2) 간 이격 거리를

가변시킨 모습을 나타낸 도면이며, 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 스트링 액추에이터장치에 있어서, 한 쌍의 스트링(W_1, W_2) 간 이격 거리를 가변시킨 상태로 중량물(R)을 인양하는 모습을 나타낸 도면이다.

[0039] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 한 쌍의 제1거리조절부재(154)를 서로 멀어지는 방향으로 이동시키고, 또한 이에 대응되도록 상기 한 쌍의 제2거리조절부재(158) 역시 서로 멀어지도록 이동시킬 경우, 한 쌍의 스트링(W_1, W_2) 간 이격 거리 역시 증가될 수 있다. 이와 같은 상태에서 구동모터(100)를 작동시킬 경우 역시 한 쌍의 스트링(W_1, W_2)이 꼬여 중량물(R)이 인양된다.

[0040] 이때 한 쌍의 스트링(W_1, W_2) 간의 이격 거리가 증가될수록 구동모터(100)의 단위 회전 당 중량물(R)의 이동 거리가 점차 길어지게 되며, 출력 토크는 감소하게 된다. 반대로 한 쌍의 스트링(W_1, W_2) 간의 이격 거리가 감소할수록 구동모터(100)의 단위 회전 당 중량물(R)의 이동 거리는 점차 짧아지는 반면, 출력 토크는 증가하게 된다.

[0041] 즉 본 발명의 경우 기어유닛을 이용하여 출력 토크 및 중량물의 이동 속도를 자유롭게 조절이 가능하며, 이에 따라 활용도를 보다 확장시킬 수 있게 된다.

[0042] 이는 도 7의 그래프를 통해 이해할 수 있다. 도 7의 그래프에서 실선으로 나타난 곡선의 경우 한 쌍의 제1거리조절부재(154) 및 한 쌍의 제2거리조절부재(158) 간의 거리가 20㎜인 경우의 인양 속도 및 출력을 나타낸 것이며, 점선으로 나타난 곡선의 경우 한 쌍의 제1거리조절부재(154) 및 한 쌍의 제2거리조절부재(158) 간의 거리가 80㎜인 경우의 인양 속도 및 출력을 나타낸 것이다.

[0043] 그래프에서 나타난 바와 같이, 인양 속도가 증가할수록 출력이 감소하며, 인양 속도가 감소할수록 출력이 증가하는 것을 확인할 수 있다. 따라서 본 발명의 경우 인양하고자 하는 중량물(R)에 적합하게 기어유닛을 조절하여 적용할 수 있을 것이다.

[0044] 한편 본 실시예의 경우, 상기 한 쌍의 제1거리조절부재(154) 및 상기 한 쌍의 제2거리조절부재(158)는 다양한 방식으로 이동 가능하게 형성될 수 있다.

[0045] 예를 들어, 상기 회전플레이트(152) 및 상기 고정플레이트(156)에는 슬라이딩홀이 길게 형성되고, 상기 제1거리조절부재(154) 및 상기 제2거리조절부재(158)는 각각 상기 회전플레이트(152) 및 상기 고정플레이트(156)의 슬라이딩홀을 따라 슬라이딩되도록 형성될 수 있을 것이다.

[0046] 또 다른 방식으로는, 상기 회전플레이트(152) 및 상기 고정플레이트(156)에 각각 상기 제1거리조절부재(154) 및 상기 제2거리조절부재(158)를 삽입 가능한 복수의 삽입홀이 순차적으로 형성될 수도 있을 것이다.

[0047] 이와 같이 상기 한 쌍의 제1거리조절부재(154) 및 상기 한 쌍의 제2거리조절부재(158)의 이동 방식은 제한 없이 구현될 수 있다.

[0048] 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 스트링 액추에이터장치의 모습을 나타낸 도면이다.

[0049] 도 8에 도시된 본 발명의 제2실시예의 경우, 기어유닛(250a, 250b)의 형태가 전술한 제1실시예와 다르게 형성된다. 구체적으로 본 실시예의 기어유닛(250a, 250b)은 회전부재(252)와, 제1가변부재(254)와, 고정부재(256)와, 제2가변부재(258)를 포함한다.

[0050] 상기 회전부재(252)는 일측이 서로 동일한 회전축을 공유하도록 형성되어 상기 구동모터(100)에 연결되고, 타측은 서로 이격된 상태로 상기 한 쌍의 스트링(W_1, W_2) 일측에 각각 연결된다. 즉 상기 회전부재(252)는 타측의 이격 거리를 조절 가능하도록 형성되며, 상기 구동모터(100)에 의해 전체적으로 회전 가능하게 구비된다.

[0051] 그리고 상기 제1가변부재(254)는 상기 한 쌍의 회전부재(252) 사이에 구비되어, 상기 한 쌍의 제1회전부재(252) 타측의 이격 거리를 가변시키는 역할을 수행한다. 본 실시예의 경우, 상기 제1가변부재(254)는 스프링 형태의 탄성부재인 것으로 하였다.

[0052] 상기 고정부재(256)는 상기 회전부재(252)와 마찬가지로 일측은 서로 동일한 회전축을 공유하도록 형성되어 상기 중량물(R)에 연결되고, 타측은 서로 이격된 상태로 상기 한 쌍의 스트링(W_1, W_2) 타측에 각각 연결된다.

[0053] 그리고 상기 제2가변부재(258)는 상기 한 쌍의 고정부재(256) 사이에 구비되어, 상기 한 쌍의 고정부재(256) 타측의 이격 거리를 가변시키는 역할을 수행한다.

[0054] 본 실시예와 같이, 상기 기어유닛(250a, 250b)은 제1실시예 외의 다양한 방법으로 구현될 수 있음을 확인할 수

있다.

[0055] 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.

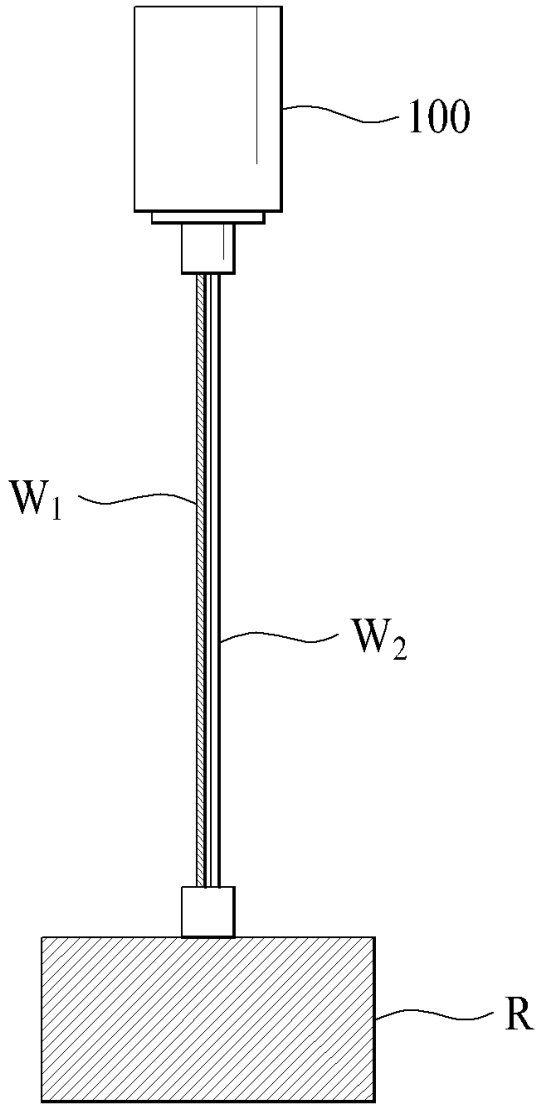
부호의 설명

[0056]

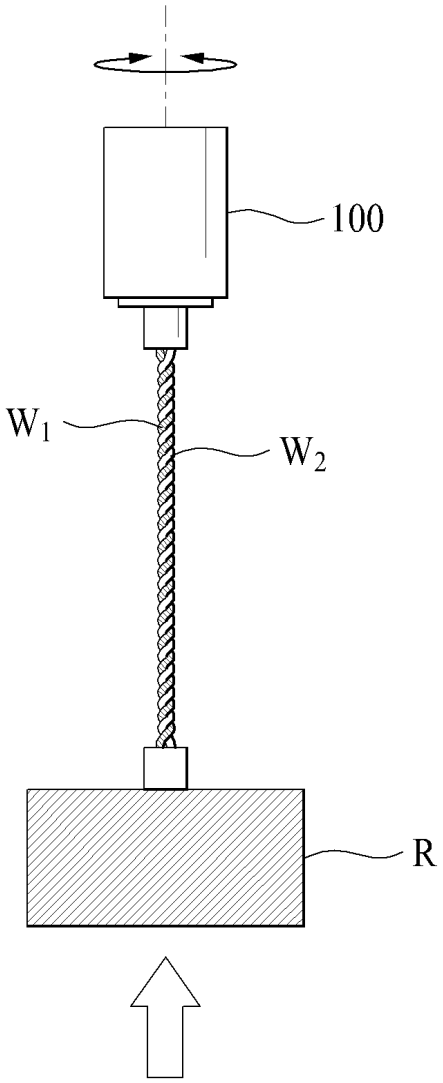
100: 구동모터	150a, 150b: 기어유닛
152: 회전플레이트	154: 제1거리조절부재
156: 고정플레이트	158: 제2거리조절부재
W_1, W_2: 스트링	R: 중량물

도면

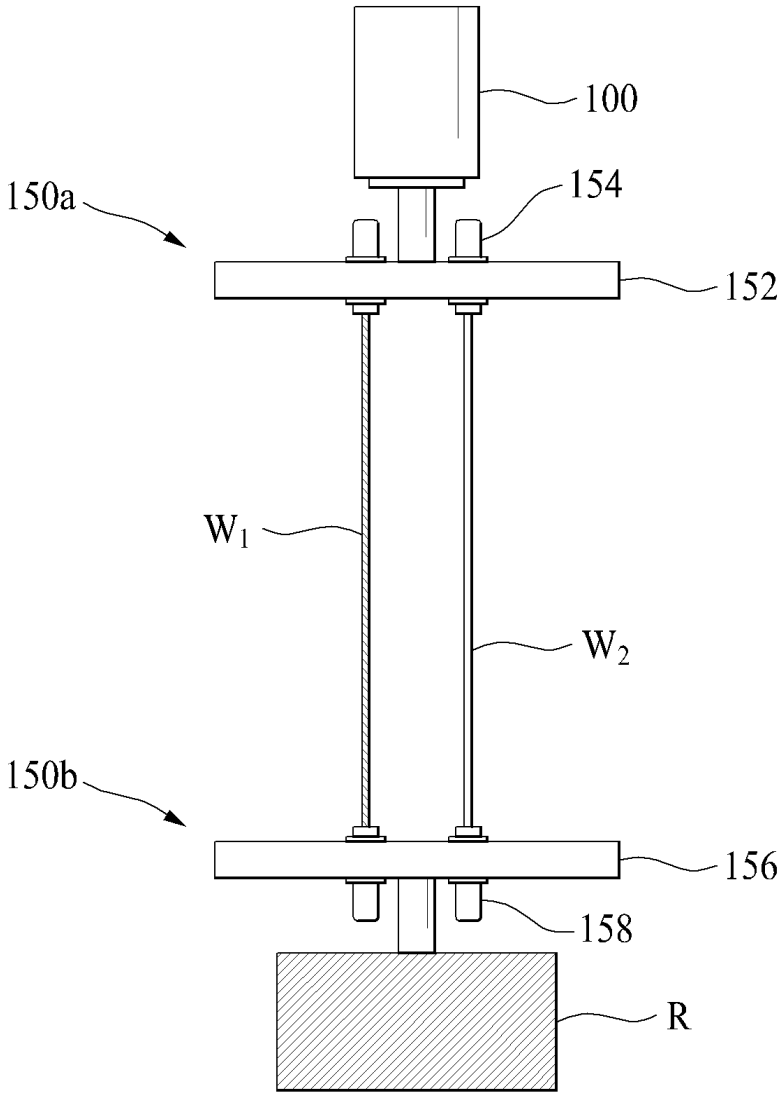
도면1



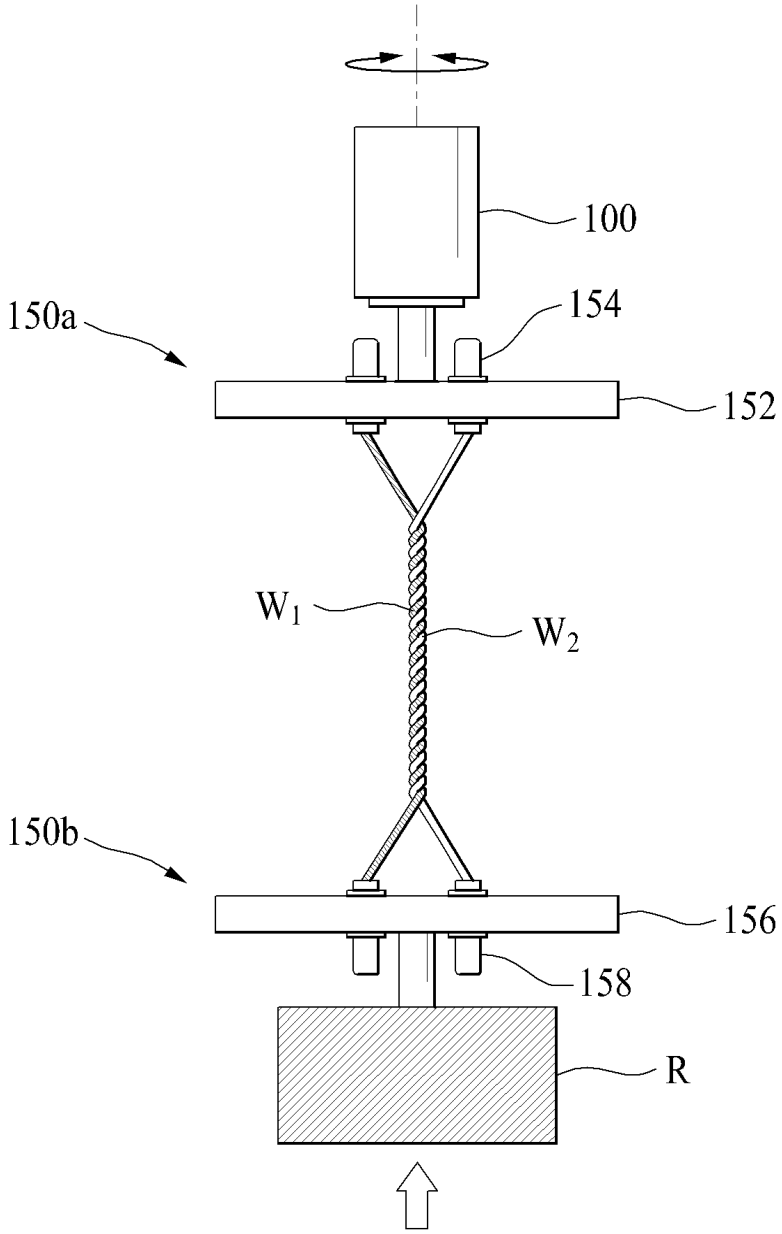
도면2



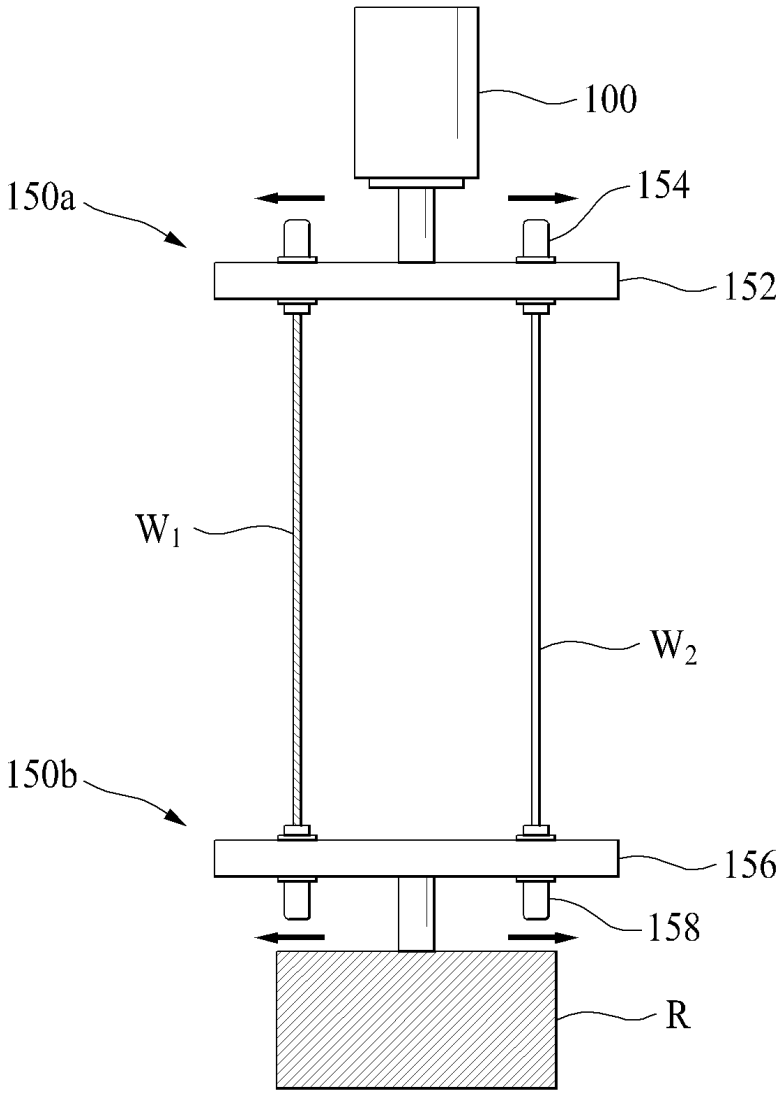
도면3



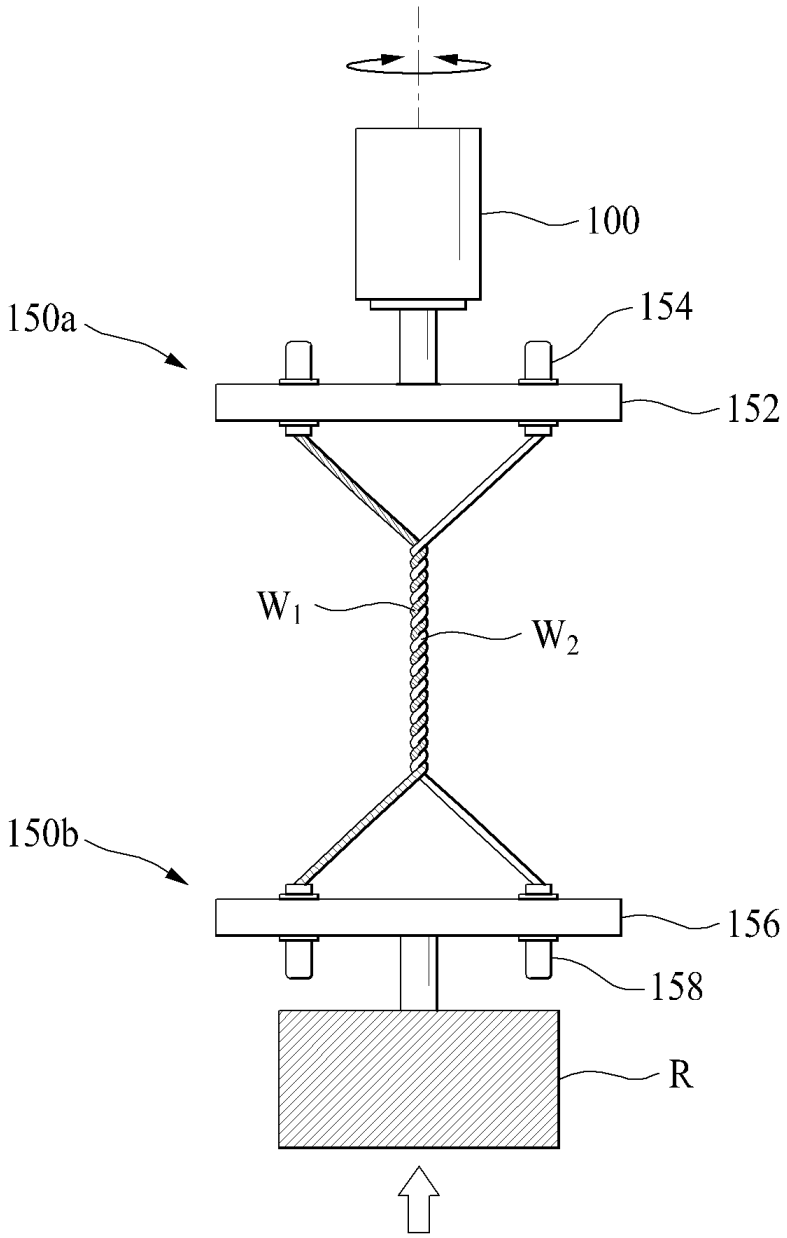
도면4



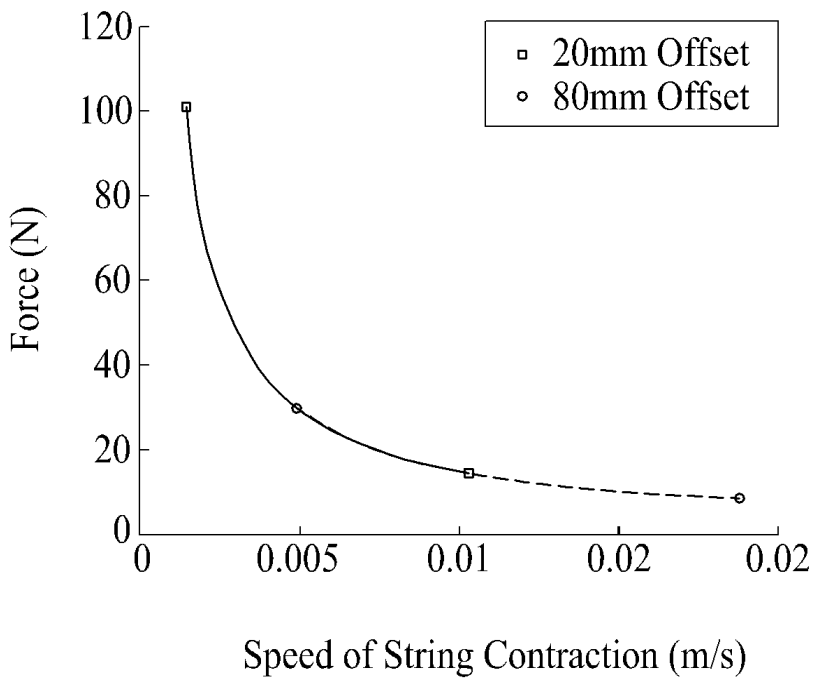
도면5



도면6



도면7


120
100
80
60
40
20
0
Force (N)
0
0.005
0.01
0.02
0.02
Speed of String Contraction (m/s)
20mm Offset
80mm Offset

도면8

