



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0088323
(43) 공개일자 2012년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 18/00 (2006.01) F16H 25/20 (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0009594
(22) 출원일자 2011년01월31일
심사청구일자 2011년01월31일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
고훈건
서울특별시 중구 마장로5길 10-16 (황학동)
김권희
서울특별시 강남구 언주로30길 56, - C동 1202호
(도곡동, 타워팰리스)
조창희
서울특별시 성북구 안암로9가길 73, 조이캐슬 A동 402호 (안암동5가)
(74) 대리인
홍동우

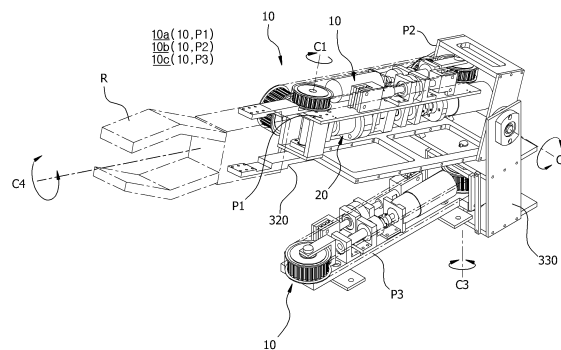
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 로봇의 회동 기구 및 이를 이용한 로봇팔

(57) 요약

본 발명은 로봇의 회동 기구 및 이를 이용한 로봇팔에 관한 것으로, 스크류 부재와 너트 부재의 상호 연동 결합 구조를 통해 모터의 출력 대비 상대적으로 큰 회전력을 발휘할 수 있도록 함으로써, 저출력 범용 모터를 사용하여 다양한 회동 운동을 구현할 수 있고, 스크류 부재와 너트 부재의 결합 구조상 발생하는 셀프 록킹(locking) 기능을 통해 별도의 정지 제어 기구 없이도 용이하게 로봇의 정지 자세를 유지할 수 있으며, 모터의 구동에 따라 힘을 전달하는 구성 요소에 대해 힘의 작용선이 단순화되도록 배치함으로써 동력 전달 효율을 향상시키고 모터의 출력 감소를 최소화할 수 있어 더욱 효율적으로 로봇의 회동 운동을 구현할 수 있는 로봇의 회동 기구 및 이를 이용한 로봇팔을 제공한다.

대표도 - 도8



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20100001641

부처명 교육과학기술부

연구사업명 선도연구센터육성사업(이공학분야)

연구과제명 [3-1]인체 맞춤형 제품설계 기술

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2010.03.01 ~ 2011.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

로봇에 장착되어 회동 대상물을 회동시키는 로봇의 회동 기구에 있어서,

스크류 부재; 및

상기 스크류 부재와 맞물림되어 연동하도록 결합하는 너트 부재

를 포함하고, 상기 스크류 부재와 너트 부재는 상호 연동하는 직선 이동 및 회전 이동 중 어느 하나와 나머지 하나가 각각 가능하도록 결합되며, 상기 스크류 부재 또는 너트 부재 중 어느 하나를 직선 이동 또는 회전 이동하도록 구동함에 따라 발생하는 나머지 하나의 이동에 의해 회동 대상물이 연동하여 회전하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

무한궤도 부재에 의해 상호간에 연결되며 어느 하나가 회동 대상물과 결합하는 두 개의 회전 부재를 더 포함하고,

상기 스크류 부재 또는 너트 부재 중 어느 하나를 회전 이동하도록 구동함에 따라 발생하는 나머지 하나의 직선 이동과 함께 상기 무한궤도 부재가 일체로 직선 이동하며 상기 두 개의 회전 부재가 회전하는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 스크류 부재의 외주면에는 나사부가 형성되고 양단부에는 상기 무한궤도 부재가 결합되며,

상기 너트 부재는 상기 나사부와 결합하는 암나사부가 형성되어 별도의 모터에 의해 회전 이동하도록 구동되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 너트 부재는 중앙부에 상기 암나사부를 갖는 관통부가 형성되고 외주면에는 기어 치형이 형성되며, 상기 기어 치형을 통해 상기 모터에 연결된 모터 기어와 맞물림되어 회전 구동되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 너트 부재는 상기 스크류 부재를 지지하는 지지 브라켓에 의해 상기 스크류 부재의 길이 방향 직선 이동이 구속되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 스크류 부재의 양단부에는 상기 무한궤도 부재와 결합하며 상기 무한 궤도 부재의 텐션을 조절하는 텐서너블록이 결합되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 7

제 3 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스크류 부재는 상기 무한궤도 부재의 이동 경로와 동일 직선상에 위치하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 8

제 3 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 두 개의 회전 부재 중 어느 하나는 회동 대상물의 회동축선에 고정 결합되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 스크류 부재에 회동 대상물이 결합되고,

상기 너트 부재는 별도의 모터에 의해 직선 이동하도록 구동되며,

상기 너트 부재의 직선 이동에 따라 상기 스크류 부재가 회전하는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 스크류 부재의 외주면에는 나선형 스크류 홈이 형성되고,

상기 너트 부재에는 상기 스크류 홈에 삽입 맞물림되는 스크류 돌기가 형성되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 스크류 부재는 별도의 지지 브라켓에 회전 이동 가능하고 직선 이동 구속되게 결합되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 12

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 모터로부터 전달된 회전력을 상기 너트 부재에 직선 이동력으로 변환하여 전달하는 동력 전달 수단이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 동력 전달 수단은

일단부 외주면에 나사부가 형성되고 상기 모터에 의해 회전 구동되는 회전 로드; 및

상기 나사부에 결합되도록 암나사부가 형성되어 상기 회전 로드의 회전에 따라 직선 이동하는 이동 블록

을 포함하고, 상기 이동 블록은 상기 너트 부재와 일체로 이동하도록 상기 너트 부재와 결합되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 지지 브라켓은 상기 너트 부재의 직선 이동 거리를 제한하도록 상기 너트 부재의 양측면에 각각 배치되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구.

청구항 15

스크류 부재와, 상기 스크류 부재와 맞물림되어 연동하도록 결합하는 너트 부재를 통해 스윙 회전 운동 및 요잉 회전 운동이 가능한 로봇팔로서,

상기 스크류 부재가 직선 이동하도록 상기 너트 부재가 모터에 의해 회전 구동되며, 상기 스크류 부재와 결합되어 상기 스크류 부재와 일체로 이동하는 무한궤도 부재에 의해 상호간에 연결되는 두개의 회전 부재를 포함하고, 상기 회전 부재에 회동 대상물이 결합되는 스윙 회동 기구와, 일면에 상기 스윙 회동 기구가 안착 지지되는 제 1 베이스판을 포함하는 제 1 스윙 운동 모듈; 및

상기 스크류 부재가 회전 이동하도록 상기 너트 부재가 모터에 의해 직선 이동하도록 구동되며, 상기 스크류 부재에 상기 제 1 베이스판이 결합되어 상기 제 1 스윙 운동 모듈을 회전 구동하는 요잉 회동 기구

를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 스윙 회동 기구와, 일면에 상기 스윙 회동 기구가 안착 지지되는 제 2 베이스판을 포함하는 제 2 스윙 운동 모듈을 더 포함하고,

상기 요잉 회동 기구는 상기 제 2 베이스판의 타면에 안착 지지되는 것을 특징으로 하는 로봇팔.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 스윙 회동 기구와, 일면에 상기 스윙 회동 기구가 안착 지지되는 제 3 베이스판을 포함하는 제 3 스윙 운동 모듈을 더 포함하고,

상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈은 별도의 연결 프레임을 통해 연결 결합되는 것을 특징으로 하는 로봇팔.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 연결 프레임은 상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈의 회전 부재에 대한 회전축과 각각 결합되어 상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈에 대해 각각 상대 회전 이동 가능한 것을 특징으로 하는 로봇팔.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈은 각 회전 부재에 대한 회전축이 상호 직각 방향을 이루도록 배치되는 것을 특징으로 하는 로봇팔.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 요잉 회동 기구는 상기 요잉 회동 기구의 스크류 부재에 대한 회전축이 상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈의 각 회전 부재에 대한 회전축과 모두 직각 방향을 이루도록 배치되는 것을 특징으로 하는 로봇팔.

청구항 21

제 15 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 요잉 회동 기구는

상기 모터로부터 전달된 회전력을 상기 너트 부재에 직선 이동력으로 변환하여 전달하는 동력 전달 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 동력 전달 수단은

일단부 외주면에 나사부가 형성되고 상기 모터에 의해 회전 구동되는 회전 로드; 및

상기 나사부에 결합되도록 압나사부가 형성되어 상기 회전 로드의 회전에 따라 직선 이동하는 이동 블록

을 포함하고, 상기 이동 블록은 상기 너트 부재와 일체로 이동하도록 상기 너트 부재와 결합되는 것을 특징으로 하는 로봇팔.

명세서

기술분야

본 발명은 로봇의 회동 기구 및 이를 이용한 로봇팔에 관한 것이다. 보다 상세하게는 스크류 부재와 너트 부재의 상호 연동 결합 구조를 통해 모터의 출력 대비 상대적으로 큰 회전력을 발휘할 수 있도록 함으로써, 저출력 범용 모터를 사용하여 다양한 회동 운동을 구현할 수 있고, 스크류 부재와 너트 부재의 결합 구조상 발생하는 셀프 록킹(locking) 기능을 통해 별도의 정지 제어 기구 없이도 용이하게 로봇의 정지 자세를 유지할 수 있으며, 모터의 구동에 따라 힘을 전달하는 구성 요소에 대해 힘의 작용선이 단순화되도록 배치함으로써 동력 전달 효율을 향상시키고 모터의 출력 감소를 최소화할 수 있어 더욱 효율적으로 로봇의 회동 운동을 구현할 수 있는 로봇의 회동 기구 및 이를 이용한 로봇팔에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 로봇은 인간의 움직임을 본뜬 움직임을 구현하는 기계로서, 그 중 회동운동이 있을 수 있다. 즉 팔이나 발 등의 회동체를 회동시키는 회동운동이 있을 수 있다. 이 중에서 로봇팔의 회동운동은 다양하게 있을 수 있는데, 기본적으로는 팔을 전후로 회동하는 것과, 팔을 측면으로 회동하는 것 그리고 팔을 굽힐 수 있는 것 등의 스윙(swing) 회전 운동과, 팔을 길이 방향의 회전축을 중심으로 회전하는 요잉(yawing) 운동 등으로 구분할 수 있다. 스윙 회전 운동은 팔의 길이 방향에 대한 2개의 직각 방향의 회전축을 중심으로 팔을 회전시키는 피치(pitch) 운동 및 롤(roll) 운동이 있다. 이러한 기본적인 움직임들이 합성되면 여러 다양한 움직임을 만들어 낼 수 있다.
- [0003] 이러한 로봇의 회동운동과 관련되어 저가의 저출력 모터를 사용하여 그 운동을 가능하게 한다면 비용이 절감되어 바람직하다 할 것이다. 또한 이러한 저가의 저출력모터를 사용한 로봇의 운동에서 모터의 정지에 따라 움직임이 자연적으로 그 위치에서 고정된다면 바람직하다 할 것이다. 즉 추가적인 제어 기구 등을 통하여 움직임을 그 위치에서 고정하지 않고 모터의 정지로 자연스럽게 움직임이 그 위치에서 고정된다면 그만큼 제어기구가 간단하고 효율적인 것을 의미하는 것이며 다른 측면에서 추가적인 전력소모를 막을 수 있기 때문이다. 본 발명은 이러한 요청을 만족시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 목적은 스크류 부재와 너트 부재의 상호 연동 결합 구조를 통해 모터의 출력 대비 상대적으로 큰 회전력을 발휘할 수 있도록 함으로써, 저출력 범용 모터를 사용하여 다양한 회동 운동을 구현할 수 있는 로봇의 회동 기구를 제공하는 것이다.
- [0005] 본 발명의 다른 목적은 스크류 부재와 너트 부재의 상호 연동 구조를 이용하여 스윙 회전 운동 및 요잉 회전 운동과 같은 다양한 회동 운동을 구현할 수 있고, 스크류 부재와 너트 부재의 결합 구조상 발생하는 셀프 록킹(locking) 기능을 통해 별도의 정지 제어 기구 없이도 용이하게 로봇의 정지 자세를 유지할 수 있는 로봇의 회동 기구를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 또 다른 목적은 모터의 구동에 따라 힘을 전달하는 구성 요소에 대해 힘의 작용선이 단순화되도록 배치함으로써 동력 전달 효율을 향상시키고 모터의 출력 감소를 최소화할 수 있어 더욱 효율적으로 로봇의 회동 운동을 구현할 수 있는 로봇의 회동 기구를 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 목적은 이와 같은 로봇 회동 기구를 다수개 조합 구성하여 각각 독립적인 다양한 회동 운동이 가능한 로봇팔을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명은, 로봇에 장착되어 회동 대상물을 회동시키는 로봇의 회동 기구에 있어서, 스크류 부재; 및 상기 스크류 부재와 맞물림되어 연동하도록 결합하는 너트 부재를 포함하고, 상기 스크류 부재와 너트 부재는 상호 연동하는 직선 이동 및 회전 이동 중 어느 하나와 나머지 하나가 각각 가능하도록 결합되며, 상기 스크류 부재 또는 너트 부재 중 어느 하나를 직선 이동 또는 회전 이동하도록 구동함에 따라 발생하는 나머지 하나의 이동에 의해 회동 대상물이 연동하여 회전하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 로봇의 회동 기구를 제공한다.
- [0009] 또한, 상기 로봇의 회동 기구는 무한궤도 부재에 의해 상호간에 연결되며 어느 하나가 회동 대상물과 결합하는 두 개의 회전 부재를 더 포함하고, 상기 스크류 부재 또는 너트 부재 중 어느 하나를 회전 이동하도록 구동함에 따라 발생하는 나머지 하나의 직선 이동과 함께 상기 무한궤도 부재가 일체로 직선 이동하며 상기 두 개의 회전 부재가 회전하도록 구성될 수 있다.
- [0010] 이때, 상기 스크류 부재의 외주면에는 나사부가 형성되고 양단부에는 상기 무한궤도 부재가 결합되며, 상기 너트 부재는 상기 나사부와 결합하는 암나사부가 형성되어 별도의 모터에 의해 회전 이동하도록 구동될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 너트 부재는 중앙부에 상기 암나사부를 갖는 관통부가 형성되고 외주면에는 기어 치형이 형성되며,

상기 기어 치형을 통해 상기 모터에 연결된 모터 기어와 맞물림되어 회전 구동될 수 있다.

- [0012] 또한, 상기 너트 부재는 상기 스크류 부재를 지지하는 지지 브라켓에 의해 상기 스크류 부재의 길이 방향 직선 이동이 구속될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 스크류 부재의 양단부에는 상기 무한궤도 부재와 결합하며 상기 무한 궤도 부재의 텐션을 조절하는 텐서너 블록이 결합될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 스크류 부재는 상기 무한궤도 부재의 이동 경로와 동일 직선상에 위치하도록 배치될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 두 개의 회전 부재 중 어느 하나는 회동 대상물의 회동축선에 고정 결합될 수 있다.
- [0016] 한편, 상기 로봇의 회동 기구는 상기 스크류 부재에 회동 대상물이 결합되고, 상기 너트 부재는 별도의 모터에 의해 직선 이동하도록 구동되며, 상기 너트 부재의 직선 이동에 따라 상기 스크류 부재가 회전하도록 구성될 수 있다.
- [0017] 이때, 상기 스크류 부재의 외주면에는 나선형 스크류 홈이 형성되고, 상기 너트 부재에는 상기 스크류 홈에 삽입 맞물림되는 스크류 돌기가 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 스크류 부재는 별도의 지지 브라켓에 회전 이동 가능하고 직선 이동 구속되게 결합될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 모터로부터 전달된 회전력을 상기 너트 부재에 직선 이동력으로 변환하여 전달하는 동력 전달 수단이 더 구비될 수 있다.
- [0020] 이때, 상기 동력 전달 수단은 일단부 외주면에 나사부가 형성되고 상기 모터에 의해 회전 구동되는 회전 로드; 및 상기 나사부에 결합되도록 암나사부가 형성되어 상기 회전 로드의 회전에 따라 직선 이동하는 이동 블록을 포함하고, 상기 이동 블록은 상기 너트 부재와 일체로 이동하도록 상기 너트 부재와 결합될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 지지 브라켓은 상기 너트 부재의 직선 이동 거리를 제한하도록 상기 너트 부재의 양측면에 각각 배치될 수 있다.
- [0022] 한편, 본 발명은, 스크류 부재와, 상기 스크류 부재와 맞물림되어 연동하도록 결합하는 너트 부재를 통해 스윙 회전 운동 및 요잉 회전 운동이 가능한 로봇팔로서, 상기 스크류 부재가 직선 이동하도록 상기 너트 부재가 모터에 의해 회전 구동되며, 상기 스크류 부재와 결합되어 상기 스크류 부재와 일체로 이동하는 무한궤도 부재에 의해 상호간에 연결되는 두개의 회전 부재를 포함하고, 상기 회전 부재에 회동 대상물이 결합되는 스윙 회동 기구와, 일면에 상기 스윙 회동 기구가 안착 지지되는 제 1 베이스판을 포함하는 제 1 스윙 운동 모듈; 및 상기 스크류 부재가 회전 이동하도록 상기 너트 부재가 모터에 의해 직선 이동하도록 구동되며, 상기 스크류 부재에 상기 제 1 베이스판이 결합되어 상기 제 1 스윙 운동 모듈을 회전 구동하는 요잉 회동 기구를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 제공한다.
- [0023] 이때, 상기 로봇팔은 상기 스윙 회동 기구와, 일면에 상기 스윙 회동 기구가 안착 지지되는 제 2 베이스판을 포함하는 제 2 스윙 운동 모듈을 더 포함하고, 상기 요잉 회동 기구는 상기 제 2 베이스판의 타면에 안착 지지되도록 구성될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 로봇팔은 상기 스윙 회동 기구와, 일면에 상기 스윙 회동 기구가 안착 지지되는 제 3 베이스판을 포함하는 제 3 스윙 운동 모듈을 더 포함하고, 상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈은 별도의 연결 프레임을 통해 연결 결합될 수 있다.
- [0025] 이때, 상기 연결 프레임은 상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈의 회전 부재에 대한 회전축과 각각 결합되어 상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈에 대해 각각 상대 회전 이동 가능하게 결합될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈은 각 회전 부재에 대한 회전축이 상호 직각 방향을 이루도록 배치될 수 있다.
- [0027] 한편, 상기 요잉 회동 기구는 상기 요잉 회동 기구의 스크류 부재에 대한 회전축이 상기 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈의 각 회전 부재에 대한 회전축과 모두 직각 방향을 이루도록 배치될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 요잉 회동 기구는 상기 모터로부터 전달된 회전력을 상기 너트 부재에 직선 이동력으로 변환하여 전달하는 동력 전달 수단을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0029] 이때, 상기 동력 전달 수단은 일단부 외주면에 나사부가 형성되고 상기 모터에 의해 회전 구동되는 회전 로드;

및 상기 나사부에 결합되도록 암나사부가 형성되어 상기 회전 로드의 회전에 따라 직선 이동하는 이동 블록을 포함하고, 상기 이동 블록은 상기 너트 부재와 일체로 이동하도록 상기 너트 부재와 결합될 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명에 의하면, 스크류 부재와 너트 부재의 상호 연동 결합 구조를 통해 모터의 출력 대비 상대적으로 큰 회전력을 발휘할 수 있도록 함으로써, 저출력 범용 모터를 사용하여도 다양한 회동 운동을 원활하게 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 또한, 스크류 부재와 너트 부재의 상호 연동 구조를 이용하여 스윙 회전 운동 및 요잉 회전 운동과 같은 다양한 회동 운동을 구현할 수 있고, 스크류 부재와 너트 부재의 결합 구조상 발생하는 셀프 록킹(locking) 기능을 통해 별도의 정지 제어 기구 없이도 용이하게 로봇의 정지 자세를 유지할 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 또한, 모터의 구동에 따라 힘을 전달하는 구성 요소에 대해 힘의 작용선이 단순화되도록 배치함으로써 동력 전달 효율을 향상시키고 모터의 출력 감소를 최소화할 수 있어 더욱 효율적으로 로봇의 회동 운동을 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 형상을 개략적으로 도시한 사시도,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 구성을 개략적으로 도시한 일부 분해 사시도,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 동작 상태를 개략적으로 도시한 동작 상태도,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 요잉 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 형상을 개략적으로 도시한 사시도,
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 요잉 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 구성을 개략적으로 도시한 일부 분해 사시도,
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 요잉 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 동작 상태를 개략적으로 도시한 동작 상태도,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 스윙 회전 운동 및 요잉 회전 운동이 가능한 로봇팔의 형상을 개략적으로 도시한 사시도,
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 여러 종류의 스윙 회전 운동 및 요잉 회전 운동이 가능한 로봇팔의 형상을 개략적으로 도시한 사시도,
- 도 9 내지 도 11은 도 8에 도시된 로봇팔의 구성을 개략적으로 도시한 일부 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 형상을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 구성을 개략적으로 도시한 일부 분해 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구

의 동작 상태를 개략적으로 도시한 동작 상태도이다.

- [0036] 먼저, 도 1 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 회동 기구는 로봇에 장착되어 회동 대상물(R)을 회동시키는 장치로서, 스크류 부재(100a, 100b)와, 스크류 부재(100a, 100b)와 맞물림되어 연동하도록 결합하는 너트 부재(200a, 200b)를 포함하여 구성된다.
- [0037] 스크류 부재(100a, 100b)와 너트 부재(200a, 200b)는 상호 연동하는 직선 이동 및 회전 이동 중 어느 하나와 나머지 하나가 각각 가능하도록 결합되며, 따라서 스크류 부재(100a, 100b) 또는 너트 부재(200a, 200b) 중 선택된 어느 하나를 직선 이동 또는 회전 이동하도록 구동하면, 선택되지 않은 나머지 하나는 이와 연동하여 회전 이동 또는 직선 이동한다.
- [0038] 즉, 스크류 부재(100a, 100b)가 길이 방향의 회전축을 중심으로 회전 이동하면, 너트 부재(200a, 200b)는 이에 연동하여 스크류 부재(100a, 100b)의 길이 방향을 따라 직선 이동하고, 스크류 부재(100a, 100b)가 길이 방향을 따라 직선 이동하면, 너트 부재(200a, 200b)는 이에 연동하여 스크류 부재(100a, 100b)의 길이 방향 회전축을 중심으로 회전 이동하도록 결합된다. 또한, 마찬가지로, 너트 부재(200a, 200b)가 스크류 부재(100a, 100b)의 길이 방향 회전축을 중심으로 회전 이동하면, 스크류 부재(100a, 100b)는 이에 연동하여 스크류 부재(100a, 100b)의 길이 방향을 따라 직선 이동하고, 너트 부재(200a, 200b)가 스크류 부재(100a, 100b)의 길이 방향을 따라 직선 이동하면, 스크류 부재(100a, 100b)는 길이 방향의 회전축을 중심으로 회전 이동하도록 결합된다.
- [0039] 이러한 스크류 부재(100a, 100b)와 너트 부재(200a, 200b)의 상호 연동 결합 구조는 일반적으로 스크류 부재(100a, 100b)의 외주면에 형성된 나사부와 나사부에 맞물림되도록 너트 부재(200a, 200b)에 형성된 암나사부를 통해 가능하고, 이외에도 스크류 부재(100a, 100b)의 외주면에 형성된 스크류 홈과 스크류 홈에 맞물림되도록 너트 부재(200a, 200b)에 형성된 스크류 돌기를 통해서도 가능하며, 이외에도 볼 스크류의 구조 등 다양한 형태로 변경 가능하다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 회동 기구는 이러한 스크류 부재(100a, 100b)와 너트 부재(200a, 200b)의 상호 연동 구조를 통해 회동 대상물(R)이 연동하여 회전하도록 구성된다. 즉, 스크류 부재(100a, 100b)와 너트 부재(200a, 200b) 중 어느 하나를 직선 이동 또는 회전 이동하도록 구동함에 따라 발생하는 나머지 하나의 이동에 의해 회동 대상물(R)이 연동하여 회전하도록 구성된다.
- [0041] 이러한 로봇의 회동 기구는 예를 들면, 로봇팔의 길이 방향 회전축을 중심으로 회전 대상물을 회전시키는 요잉 회전 운동이 가능한 구조와, 로봇팔의 길이 방향에 대한 직각 방향의 회전축을 중심으로 회전 대상물을 회전시키는 피치 운동 또는 롤 운동과 같은 스윙 회전 운동이 가능한 구조가 모두 가능하다.
- [0042] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참조하여 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구에 대해 살펴본다.
- [0043] 이러한 로봇의 회동 기구는 무한궤도 부재(300)에 의해 상호간에 연결되며 어느 하나가 회동 대상물(R)과 결합하는 두개의 회전 부재(310)가 구비되고, 스크류 부재(100a) 또는 너트 부재(200a) 중 어느 하나를 회전 이동하도록 구동함에 따라 발생하는 나머지 하나의 직선 이동과 함께 무한궤도 부재(300)가 일체로 직선 이동하며 두개의 회전 부재(310)가 회전하도록 구성될 수 있다. 즉, 스크류 부재(100a)를 회전 구동하고 이에 따라 너트 부재(200a) 및 무한궤도 부재(300)가 일체로 직선 이동하도록 구성될 수도 있고, 너트 부재(200a)를 회전 구동하고 이에 따라 스크류 부재(100a) 및 무한궤도 부재(300)가 일체로 직선 이동하도록 구성될 수도 있다.
- [0044] 먼저, 너트 부재(200a)를 회전 구동하고 이에 따라 스크류 부재(100a)가 직선 이동하도록 하는 구조를 살펴보면, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 스크류 부재(100a)의 외주면에는 나사부(101)가 형성되고 양단부에는 무한궤도 부재(300)가 결합되며, 너트 부재(200a)에는 관통부(202)가 형성되어 관통부(202)의 내주면에 나사부(101)와 나사 결합되는 암나사부(201)가 형성된다. 이때, 너트 부재(200a)는 별도의 모터(M)에 의해 회전 이동하도록 구동된다.
- [0045] 이러한 구조에 따라 너트 부재(200a)가 모터(M)에 의해 회전 구동되면, 너트 부재(200a)의 관통부(202)에 관통 결합되는 스크류 부재(100a)는 나사부(101)와 암나사부(201)를 통한 나사 결합 구조에 의해 스크류 부재(100a)의 길이 방향을 따라 직선 이동하게 된다. 스크류 부재(100a)가 직선 이동하면, 스크류 부재(100a)의 양단에 결합된 무한궤도 부재(300)가 일체로 직선 이동하게 되고, 이에 따라 무한궤도 부재(300)에 연결 결합된 두개의 회전 부재(310)가 동시에 회전하게 된다. 이와 같이 회전 부재(310)가 회전하게 되면, 회전 부재(310)에 결합된 회동 대상물(R)이 회전하게 된다.

- [0046] 좀 더 자세히 살펴보면, 너트 부재(200a)는 외주면에 기어 치형이 형성되고, 모터(M)에 연결된 모터축(M1)에는 별도의 모터 기어(M2)가 결합되어 너트 부재(200a)의 기어 치형과 맞물림되도록 배치된다. 따라서, 모터(M)가 회전하면, 모터 기어(M2)가 회전하고, 모터 기어(M2)에 맞물림된 너트 부재(200a)가 동시에 회전하게 된다. 이러한 너트 부재(200a)는 스크류 부재(100a)에 관통 결합된 상태로 지지되며, 스크류 부재(100a)는 별도의 베이스 판(P)에 장착된 지지 브라켓(120)에 관통 결합되며 지지된다. 이때, 너트 부재(200a)는 지지 브라켓(120)에 의해 스크류 부재(100a)의 길이 방향으로의 직선 이동이 구속되도록 장착되고, 반면, 스크류 부재(100a)는 지지 브라켓(120)에 베어링을 통해 미끄럼 직선 이동 가능하게 장착된다.
- [0047] 이러한 방식으로 너트 부재(200a)가 모터(M)의 의해 회전함에 따라 스크류 부재(100a)가 직선 이동하게 되고, 스크류 부재(100a)의 직선 이동에 따라 무한궤도 부재(300)가 직선 이동하며 두개의 회전 부재(310)가 동시에 회전하게 되는데, 이때, 스크류 부재(100a)는 도 1에 도시된 바와 같이 무한궤도 부재(300)의 이동 경로와 동일 직선상에 위치하도록 배치되는 것이 바람직하다. 이에 따라 스크류 부재(100a)에 전달되는 직선 이동력이 그대로 무한궤도 부재(300)에 전달될 수 있어 동력 전달 효율이 향상된다. 즉, 스크류 부재(100a)가 별도의 연결구(미도시)를 통해 무한궤도 부재(300)의 이동 경로와 동일 직선상에 위치하지 않는 경우에는 스크류 부재(100a)의 직선 이동력이 무한궤도 부재(300)에 전달되는 과정에서 스크류 부재(100a)와 무한궤도 부재(300) 사이의 이격 거리에 따른 모멘트 손실이 발생하므로, 이를 방지하여 동력 전달 효율을 향상시킬 수 있도록 스크류 부재(100a)가 무한궤도 부재(300)의 이동 경로와 동일 직선상에 위치하는 것이 바람직하다.
- [0048] 한편, 무한궤도 부재(300)가 스크류 부재(100a)의 양단에 결합되어 스크류 부재(100a)의 이동에 따라 이동하는 과정에서 무한궤도 부재(300)에 일정하게 텐션이 유지될 수 있도록 스크류 부재(100a)의 양단부에는 별도의 텐서너 블록(110)이 결합된다. 텐서너 블록(110)은 스크류 부재(100a)의 양단부에서 각각 무한궤도 부재(300)와 결합하고, 내부에 별도의 텐션 장치(미도시)가 구비되어 무한궤도 부재(300)의 텐션을 조절하거나 유지시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0049] 또한, 무한궤도 부재(300)는 도 1에 도시된 바와 같이 벨트로 적용되고 회전 부재(310)는 폴리로 적용될 수 있으며, 더욱 정밀한 이동 제어를 위해 각각 타이밍 벨트와 타이밍 폴리로 적용되는 것이 바람직하다.
- [0050] 이와 같은 로봇의 회동 기구는 도 3에 도시된 바와 같이 (a) 상태에서 모터(M)를 작동시키면, 너트 부재(200a)가 회전하고, 너트 부재(200a)의 회전에 따라 스크류 부재(100a)가 직선 이동하며, 이에 따라 무한궤도 부재(300)가 이동하며 두개의 회전 부재(310)가 회전한다. 이때, 두개의 회전 부재(310) 중 어느 하나는 회동 대상물(R)의 회동축선에 고정 결합될 수 있고, 이에 따라 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 회전 부재(310)의 회전과 함께 회동 대상물(R)이 일체로 회전하게 된다.
- [0051] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 회동 기구는 너트 부재(200a)와 스크류 부재(100a)의 연동 결합 구조를 이용하여 무한궤도 부재(300)에 의해 연결된 회전 부재(310)를 회전시키는 구조로서, 최종 회전하는 회전 부재(310)가 큰 회전력을 갖게 된다. 따라서, 너트 부재(200a)를 회전 구동하는 모터(M)의 출력보다 더욱 증폭된 회전 부재(310)의 회전력이 발생되므로, 로봇팔과 같은 회동 대상물(R)의 회동 운동과 관련하여 상대적으로 저출력의 모터를 사용할 수 있고, 저렴한 비용으로 로봇팔 등을 구현할 수 있다.
- [0052] 아울러, 모터(M)의 작동에 의해 회동 대상물(R)이 일정 각도 회전한 상태에서 모터(M)의 작동을 정지시키면, 너트 부재(200a) 및 스크류 부재(100a)의 이동이 정지하며 회동 대상물(R)이 정지 상태로 유지되는데, 이때, 회동 대상물(R)에 외력이 작용하거나 자중에 의한 모멘트가 작용하더라도 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 회동 기구는 모터(M)를 재작동하지 않는 이상 스크류 부재(100a)와 너트 부재(200a)의 나사 결합 구조에 의해 회동 대상물(R)이 정지 상태로 유지된다. 즉, 스크류 부재(100a)와 너트 부재(200a)의 결합 구조상 모터(M)에 의해 너트 부재(200a)에 회전 이동력이 작용하는 경우 스크류 부재(100a)가 직선 이동하지만, 반대 메카니즘으로 외력에 의해 스크류 부재(100a)에 직선 이동력이 작용하는 경우에는 나사 결합 구조의 특성상 너트 부재(200a)가 회전하지 않기 때문에, 모터(M)의 작동을 정지시키면 회동 대상물(R)은 해당 회전 위치에서 고정된 상태로 유지된다.
- [0053] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 회동 기구는 별도의 추가적인 정지 제어장치 없이 단순히 전력 차단을 통한 모터의 작동을 정지시킴으로써, 로봇팔이나 로봇다리와 같은 회동 대상물을 해당 회전 위치에서 정지 상태로 유지시킬 수 있으며, 이에 따라 더욱 단순한 구조로 로봇 장치를 구성할 수 있다.
- [0054] 이상에서는 너트 부재(200a)를 회전 구동함으로써 스크류 부재(100a)를 직선 이동시켜 무한궤도 부재(300)를 이동시키는 구조를 설명하였으나, 이와 달리 스크류 부재(100a)를 회전 구동함으로써 너트 부재(200a)를 직선 이

동시켜 무한궤도 부재(300)를 이동시키는 구조로도 변경 가능하며, 이 경우 무한궤도 부재(300)는 너트 부재(200a)에 결합되어 너트 부재(200a)와 함께 일체로 이동하도록 구성된다.

- [0055] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 요잉 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 형상을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 요잉 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 구성을 개략적으로 도시한 일부 분해 사시도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 요잉 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구의 동작 상태를 개략적으로 도시한 동작 상태도이다.
- [0056] 도 1 내지 도 3에서는 로봇팔의 길이 방향에 대한 직각 방향의 회전축을 중심으로 회동 대상물(R)을 회전시키는 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구에 대해 설명하였는바, 여기서는 도 4 내지 도 6을 중심으로 로봇팔의 길이 방향의 회전축을 중심으로 회동 대상물(R)을 회전시키는 요잉 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구에 대해 살펴본다.
- [0057] 이러한 로봇의 회동 기구는 전술한 바와 같이 상호 연동하는 스크류 부재(100b)와 너트 부재(200b)를 통해 구성될 수 있는데, 본 발명의 일 실시예에 따라 너트 부재(200b)가 별도의 모터(M)에 의해 스크류 부재(100b)의 길이 방향을 따라 직선 이동하도록 구동되며, 이러한 너트 부재(200b)의 직선 이동에 따라 스크류 부재(100b)가 스크류 부재(100b)의 길이 방향 회전축을 중심으로 회전하도록 하는 방식으로 구성될 수 있다. 이때, 회동 대상물(R)은 스크류 부재(100b)에 결합되어 스크류 부재(100b)와 함께 일체로 회전하도록 구성된다.
- [0058] 이와 같이 너트 부재(200b)의 직선 이동에 따라 스크류 부재(100b)가 회전 이동하도록 구성하기 위해서는 일반적인 나사 결합 구조로는 요구되는 토크가 상대적으로 커질 수 있으므로, 본 발명의 일 실시예에 따라 스크류 부재(100b)의 외주면에는 나선형 스크류 홈(102)이 형성되고, 너트 부재(200b)에는 스크류 부재(100b)가 관통 결합되도록 관통부(204)가 형성되며, 관통부(204)의 내주면에는 스크류 홈(102)에 삽입 맞물림되는 스크류 돌기(203)가 형성되는 방식으로 구성될 수 있다. 물론, 이 경우 너트 부재(200b)의 관통부(204) 내주면에 스크류 홈이 형성되고, 스크류 부재(100b)의 외주면에 스크류 돌기가 형성되는 방식으로 구성될 수도 있을 것이다.
- [0059] 이때, 스크류 부재(100b)는 별도의 베이스판(P)에 결합된 지지 브라켓(130)에 관통 결합되며 지지되는데, 베어링(B)을 통해 지지 브라켓(130)에 회전 이동 가능하게 결합되되 직선 이동은 구속되도록 결합된다. 이때, 지지 브라켓(130)은 너트 부재(200b)의 직선 이동 거리를 제한하도록 스크류 부재(100b)의 길이 방향을 따라 너트 부재(200b)의 양측면에 각각 배치될 수 있다.
- [0060] 한편, 모터(M)는 일반적으로 모터축을 통해 회전력을 발생시키도록 작동하므로, 모터(M)의 회전력을 직선 이동력으로 전환하여 너트 부재(200b)에 전달하는 동력 전달 수단(400)이 더 구비되는 것이 바람직하다.
- [0061] 동력 전달 수단(400)은 일단부 외주면에 나사부(412)가 형성되고 모터(M)의 모터축과 결합되어 모터(M)에 의해 회전 구동되는 회전 로드(410)와, 회전 로드(410)가 관통 결합되도록 관통부(423)가 형성되며 관통부(423)의 내주면에는 회전 로드(410)의 나사부(412)에 결합되도록 암나사부(422)가 형성되는 이동 블록(420)을 포함하여 구성된다. 따라서, 이동 블록(420)은 모터(M)의 회전 구동에 의한 회전 로드(410)의 회전 이동에 연동하여 직선 이동한다. 이러한 이동 블록(420)은 너트 부재(200b)와 일체로 이동하도록 너트 부재(200b)와 연결 로드(421)를 통해 결합된다. 이때, 회전 로드(410)는 베이스판(P)에 결합된 별도의 지지 브라켓(411)에 관통 결합되어 지지되며, 스크류 부재(100b)와 동일 직선상에 위치하도록 배치된다.
- [0062] 이러한 구조에 따라 모터(M)가 작동하면, 회전 로드(410)가 회전 이동하고, 회전 로드(410)와 나사 결합되는 이동 블록(420)은 회전 로드(410)의 길이 방향을 따라 직선 이동하게 된다. 이동 블록(420)이 직선 이동하면, 이동 블록(420)과 연결 로드(421)를 통해 결합된 너트 부재(200b)가 이동 블록(420)과 동일한 방향으로 동시에 직선 이동한다. 이때, 회전 로드(410)와 스크류 부재(100b)가 동일한 직선상에 위치하기 때문에, 너트 부재(200b)가 이동 블록(420)과 함께 회전 로드(410)의 길이 방향을 따라 이동한다는 것은 스크류 부재(100b)의 길이 방향을 따라 이동하는 것을 의미한다. 따라서, 이러한 과정을 통해 너트 부재(200b)가 스크류 부재(100b)의 길이 방향을 따라 직선 이동하게 되면, 스크류 부재(100b)는 전술한 바와 같이 스크류 돌기(203)와 스크류 홈(102)의 구조에 따라 스크류 부재(100b)의 길이 방향 회전축을 중심으로 회전 이동하게 된다. 스크류 부재(100b)가 회전 이동하면, 스크류 부재(100b)에 결합된 회동 대상물(R) 또한 동일한 회전축을 중심으로 일체로 회전하게 된다. 이때, 회동 대상물(R)은 도 5에 도시된 바와 같이 별도의 고정구(140)를 통해 스크류 부재(100b)의 양단부에 결합될 수 있다.
- [0063] 즉, 도 6의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이 모터(M)의 작동에 의해 회전 로드(410)가 회전하면, 이동 블록(420)

및 너트 부재(200b)가 일체로 직선 이동하고, 너트 부재(200b)의 직선 이동에 따라 스크류 부재(100b)가 회전 이동하며, 이에 따라 회동 대상물(R)이 동시에 회전한다. 이에 따라, 모터(M)의 회전력을 전달받아 최종 회전하는 스크류 부재(100b)는 큰 회전력을 갖게 된다. 따라서, 동력 전달 수단(400)의 회전 로드(410)를 회전 구동하는 모터(M)의 출력보다 더욱 증폭된 스크류 부재(100b)의 회전력이 발생하므로, 로봇팔과 같은 회동 대상물(R)의 회전 운동과 관련하여 상대적으로 저출력의 모터를 사용할 수 있고, 저렴한 비용으로 로봇팔 등을 구현할 수 있다.

[0064] 아울러, 모터(M)의 작동에 의해 회동 대상물(R)이 일정 각도 회전한 상태에서 모터(M)의 작동을 정지시키면, 너트 부재(200b), 스크류 부재(100b) 및 동력 전달 수단(400)의 이동이 정지하며 회동 대상물(R)이 정지 상태로 유지된다. 즉, 회동 대상물(R)에 외력이 작용하거나 자중에 의한 모멘트가 작용하더라도 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 회동 기구는 모터(M)를 재작동하지 않는 이상 동력 전달 수단(400)의 결합 구조에 의해 회동 대상물(R)이 정지 상태로 유지된다. 동력 전달 수단(400)은 전술한 바와 같이 회전 로드(410)와 이동 블록(420)이 나사 결합 구조로 결합되기 때문에, 도 1 내지 도 3에서 설명한 원리와 마찬가지로 원리에 의해 모터(M)가 정지된 상태에서 회전 로드(410)가 자유 회전하지 못하도록 구속하는 기능을 수행한다.

[0065] 즉, 회전 로드(410)와 이동 블록(420)의 결합 구조상 모터(M)에 의해 회전 로드(410)에 회전 이동력이 작용하는 경우 이동 블록(420)이 직선 이동하며 너트 부재(200b)를 직선 이동시키지만, 반대 메카니즘으로 외력에 의해 스크류 부재(100b)에 회전 이동력이 작용하여 너트 부재(200b)를 통해 이동 블록(420)에 직선 이동력이 전달되는 경우에는 나사 결합 구조의 특성상 회전 로드(410)가 회전하지 않기 때문에, 모터(M)의 작동을 정지시키면 회동 대상물(R)은 해당 회전 위치에서 고정된 상태로 유지된다.

[0066] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구 또한 별도의 추가적인 정지 제어장치 없이 단순히 전력 차단을 통한 모터의 작동을 정지시킴으로써, 로봇팔이나 로봇다리와 같은 회동 대상물을 해당 회전 위치에서 정지상태로 유지시킬 수 있으며, 이에 따라 더욱 단순한 구조로 로봇 장치를 구성할 수 있다.

[0067] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 스윙 회전 운동 및 요잉 회전 운동이 가능한 로봇팔의 형상을 개략적으로 도시한 사시도이다.

[0068] 이하에서는 전술한 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구와 요잉 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구를 이용한 로봇팔의 구성에 대해 살펴본다.

[0069] 전술한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 회동 기구는 스크류 부재(100a)와, 스크류 부재(100a)와 맞물림되어 연동하도록 결합하는 너트 부재(200a)를 통해 스윙 회전 운동 및 요잉 회전 운동이 가능하도록 구성되며, 이를 이용한 로봇팔은 이러한 스윙 회전 운동이 가능한 스윙 회동 기구(10)를 포함하는 제 1 스윙 운동 모듈(10a)과, 요잉 회전 운동이 가능한 요잉 회동 기구(20)를 포함하여 구성된다.

[0070] 즉, 스윙 회동 기구(10)는 전술한 스윙 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구로서, 스크류 부재(100a)가 직선 이동하도록 너트 부재(200a)가 모터(M)에 의해 회전 구동되며, 스크류 부재(100a)와 결합되어 스크류 부재(100a)와 일체로 이동하는 무한궤도 부재(300)에 의해 상호간에 연결되는 두개의 회전 부재(310)를 포함하여 구성되고, 회동 대상물(R)은 회전 부재(310)에 결합된다. 이때, 회동 대상물(R)은 회전 부재(310)의 회전축(C1)에 결합되는 연결 링크(320)의 일단에 결합되는 방식으로 회전 부재(310)에 연결 결합될 수 있다. 이러한 구조에 따라 스윙 회동 기구(10)는 로봇팔의 길이 방향에 대한 직각 방향인 회전 부재(310)의 회전축(C1)을 중심으로 회동 대상물(R)을 회전시키는 스윙 회전 운동을 가능하게 한다. 이러한 스윙 회동 기구(10)에 대해서는 도 1 내지 도 3에서 상세하게 설명하였으므로, 여기서는 설명의 중복 방지를 위해 상세한 설명은 생략한다.

[0071] 제 1 스윙 운동 모듈(10a)은 이러한 스윙 회동 기구(10)와, 스윙 회동 기구(10)가 안착 지지되는 제 1 베이스판(P1)을 포함하여 구성된다.

[0072] 요잉 회동 기구(20)는 전술한 요잉 회전 운동이 가능한 로봇의 회동 기구로서, 스크류 부재(100b)가 회전 이동하도록 너트 부재(200b)가 모터(M)에 의해 직선 이동하도록 구동되며, 스크류 부재(100b)에 결합되어 일체로 회전하는 회동 대상물로서 제 1 베이스판(P1)이 적용된다. 즉, 스크류 부재(100b)에 제 1 스윙 운동 모듈(10a)의 제 1 베이스판(P1)이 결합되고, 이에 따라 요잉 회동 기구(20)는 제 1 스윙 운동 모듈(10a)을 로봇팔의 길이 방향인 스크류 부재(100b)의 길이 방향 회전축(C4)을 중심으로 회전 구동한다.

- [0073] 이때, 요잉 회동 기구(20)는 도 4 내지 도 6에서 설명한 바와 같이 모터(M)로부터 전달된 회전력을 너트 부재(200b)에 직선 이동력으로 변환하여 전달하는 동력 전달 수단(400)을 더 포함하고, 동력 전달 수단(400)은 일단 부 외주면에 나사부(412)가 형성되고 모터(M)의 모터축과 결합되어 모터(M)에 의해 회전 구동되는 회전 로드(410)와, 회전 로드(410)가 관통 결합되도록 관통부(423)가 형성되며 관통부(423)의 내주면에는 회전 로드(410)의 나사부(412)에 결합되도록 암나사부(422)가 형성되는 이동 블록(420)을 포함하여 구성된다. 따라서, 이동 블록(420)은 모터(M)의 회전 구동에 의한 회전 로드(410)의 회전 이동에 연동하여 직선 이동한다. 이러한 이동 블록(420)은 너트 부재(200b)와 일체로 이동하도록 너트 부재(200b)와 연결 로드(421)를 통해 결합된다. 이때, 회전 로드(410)는 베이스판(P)에 결합된 별도의 지지 브라켓(411)에 관통 결합되어 지지되며, 스크류 부재(100b)와 동일 직선상에 위치하도록 배치된다. 이러한 요잉 회동 기구(20)에 대해서는 도 4 내지 도 6에서 상세하게 설명하였으므로, 여기서는 설명의 중복 방지를 위해 상세한 설명은 생략한다.
- [0074] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇팔은 제 1 스윙 운동 모듈(10a)을 통해 회동 대상물(R)을 로봇팔의 길이 방향에 대한 직각 방향의 회전축(C1)을 중심으로 스윙 회전 운동시킬 수 있을 뿐만 아니라, 회동 대상물(R)을 스윙 회전 운동시키는 제 1 스윙 운동 모듈(10a)을 요잉 회동 기구(20)를 통해 로봇팔의 길이 방향 회전축(C4)을 중심으로 요잉 회전 운동시킬 수 있다.
- [0075] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 여러 종류의 스윙 회전 운동 및 요잉 회전 운동이 가능한 로봇팔의 형상을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 9 내지 도 11은 도 8에 도시된 로봇팔의 구성을 개략적으로 도시한 일부 분해 사시도이다.
- [0076] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇팔은 도 8에 도시된 바와 같이 전술한 제 1 스윙 운동 모듈(10a), 요잉 회동 기구(20)와, 이에 더하여 제 2 스윙 운동 모듈(10b)을 더 포함하여 구성된다. 제 2 스윙 운동 모듈(10b)은 스윙 회동 기구(10)와, 일면에 스윙 회동 기구(10)가 안착 지지되는 제 2 베이스판(P2)을 포함하여 구성된다. 이때, 요잉 회동 기구(20)는 제 2 베이스판(P2)의 타면에 안착 지지될 수 있다.
- [0077] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇팔은 제 3 스윙 운동 모듈(10c)을 더 포함하여 구성될 수 있으며, 제 3 스윙 운동 모듈(10c)은 스윙 회동 기구(10)와, 일면에 스윙 회동 기구(10)가 안착 지지되는 제 3 베이스판(P3)을 포함하여 구성된다. 이때, 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈(10b, 10c)은 별도의 연결 프레임(330)을 통해 연결 결합될 수 있다.
- [0078] 좀 더 자세히 살펴보면, 연결 프레임(330)은 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈(10b, 10c)의 회전 부재(310)에 대한 회전축(C2, C3)과 각각 결합되어 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈(10b, 10c)에 대해 각각 상대 회전 이동 가능하게 결합된다. 즉, 연결 프레임(330)에는 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이 제 3 스윙 운동 모듈(10c)의 회전 부재(310)에 대한 회전축(C3)이 결합될 수 있는 관통홀(331)과, 제 2 스윙 운동 모듈(10b)의 회전 부재(310)에 대한 회전축(C2)이 결합될 수 있는 관통홀(332)이 각각 형성되며, 이를 통해 연결 프레임(330)은 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈(10b, 10c)과 각각 상대 회전 이동 가능하게 결합된다. 이때, 제 3 스윙 운동 모듈(10c)의 회전 부재(310)에 대한 회전축(C3)과 제 2 스윙 운동 모듈(10b)의 회전 부재(310)에 대한 회전축(C2)은 상호 직각 방향을 이루도록 배치되는 것이 바람직하며, 이에 따라 제 3 스윙 운동 모듈(10c)의 회전축(C3)이 결합될 수 있는 관통홀(331)과 제 2 스윙 운동 모듈(10b)의 회전축(C2)이 결합될 수 있는 관통홀(332) 또한 서로 직각 방향으로 배치된다.
- [0079] 이러한 구조에 따라 제 3 스윙 운동 모듈(10c)은 별도의 고정 브라켓(P3-1)을 통해 별도의 로봇 몸체(미도시)에 고정된 상태에서 회전 부재(310)의 회전을 통해 회전축 C3을 중심으로 연결 프레임(330)을 회전시킬 수 있다. 이때, 연결 프레임(330)에 결합된 제 2 스윙 운동 모듈(10b)은 연결 프레임(330)과 함께 일체로 회전축 C3을 중심으로 회동하게 된다. 이는 로봇팔을 예로 들면 로봇팔의 전후 방향으로 회동하는 동작에 해당한다.
- [0080] 한편, 제 2 스윙 운동 모듈(10b)은 연결 프레임(330)과 함께 회전축 C3을 중심으로 회전하는 동작과는 별도로 자신의 회전 부재(310)의 회전을 통해 회전축 C2를 중심으로 연결 프레임(330)으로부터 회전할 수 있다. 이때, 제 2 스윙 운동 모듈(10b)은 연결 프레임(330)이 결합된 제 3 스윙 운동 모듈(10c)이 로봇 몸체에 고정되기 때문에, 제 3 스윙 운동 모듈(10c) 및 연결 프레임(330)으로부터 자신이 상대 회전하는 방식으로 회동하게 된다. 이는 로봇팔을 예로 들면 로봇팔의 측면 방향으로 회동하는 동작에 해당한다.
- [0081] 한편, 요잉 회동 기구(20)는 제 2 스윙 운동 모듈(10b)의 제 2 베이스판(P2)에 결합되어 제 2 스윙 운동 모듈(10b)과 함께 이동하고, 또한, 이러한 요잉 회동 기구(20)의 스크류 부재(100b)에 제 1 스윙 운동 모듈(10a)의

제 1 베이스판(P1)이 결합되므로, 제 1 스윙 운동 모듈(10a) 또한 제 2 스윙 운동 모듈(10b)과 함께 이동하게 된다. 따라서, 제 2 스윙 운동 모듈(10b)이 회전 부재(310)의 회전을 통해 회전축 C2를 중심으로 연결 프레임(330)으로부터 회전하게 되면, 요잉 회동 기구(20) 및 제 1 스윙 운동 모듈(10a) 또한 함께 회전하게 된다.

[0082] 이때, 요잉 회동 기구(20)는 요잉 회동 기구(20)의 스크류 부재(100b)에 대한 회전축(C4)이 제 2 및 제 3 스윙 운동 모듈(10b, 10c)의 각 회전 부재(310)에 대한 회전축(C2, C3)과 모두 직각 방향을 이루며 로봇팔의 길이 방향을 따라 배치되며, 이러한 요잉 회동 기구(20)의 스크류 부재(100b)에 제 1 스윙 운동 모듈(10a)이 결합된다. 따라서, 요잉 회동 기구(20)의 스크류 부재(100b)에 결합된 제 1 스윙 운동 모듈(10a)은 회전축 C2를 중심으로 한 제 2 스윙 운동 모듈(10b)과의 일체 이동과는 별도로 로봇팔의 길이 방향인 회전축 C4를 중심으로 요잉 회동 기구(20)에 의해 회전 이동할 수 있다. 이는 로봇팔을 예로 들면 로봇팔의 길이 방향의 축을 중심으로 회전하는 동작에 해당한다.

[0083] 한편, 제 1 스윙 운동 모듈(10a)에는 자신의 회전 부재(310)의 회전축(C1)에 별도의 연결 링크(320)를 통해 또 다른 회동 대상물(R)이 결합되고, 따라서, 회동 대상물(R)은 회전축 C1을 중심으로 별도로 회전할 수 있다.

[0084] 이러한 로봇팔은 예를 들어 제 1 및 제 2 스윙 운동 모듈(10b) 및 요잉 회동 기구(20)는 로봇팔의 상박에 해당하고, 회동 대상물(R)은 로봇팔의 하박에 해당할 수 있다. 제 3 스윙 운동 모듈(10c)은 이러한 로봇팔의 상박 및 이에 연결된 하박을 로봇 몸체에 대해 전후 방향으로 회동시키기 위한 구성이고, 제 2 스윙 운동 모듈(10b)은 로봇팔의 상박 및 이에 연결된 하박을 로봇 몸체에 대해 측면 방향으로 회동시키기 위한 구성이며, 요잉 회동 기구(20)는 로봇팔의 상박 및 이에 연결된 하박을 로봇팔 상박의 길이 방향 회전축을 중심으로 회전시키기 위한 구성이며, 제 1 스윙 운동 모듈(10a)은 로봇팔의 상박 운동과는 별개로 로봇팔의 하박을 상박에 대해 접는 방향으로 회전시키기 위한 구성이다.

[0085] 이러한 각 스윙 운동 모듈(10a, 10b, 10c)과 요잉 회동 기구(20)는 각각 독립적으로 작동하도록 구성되며, 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇팔은 이들의 조합을 통해 다양한 회동 운동 기능을 발휘할 수 있다.

[0086] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에 서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

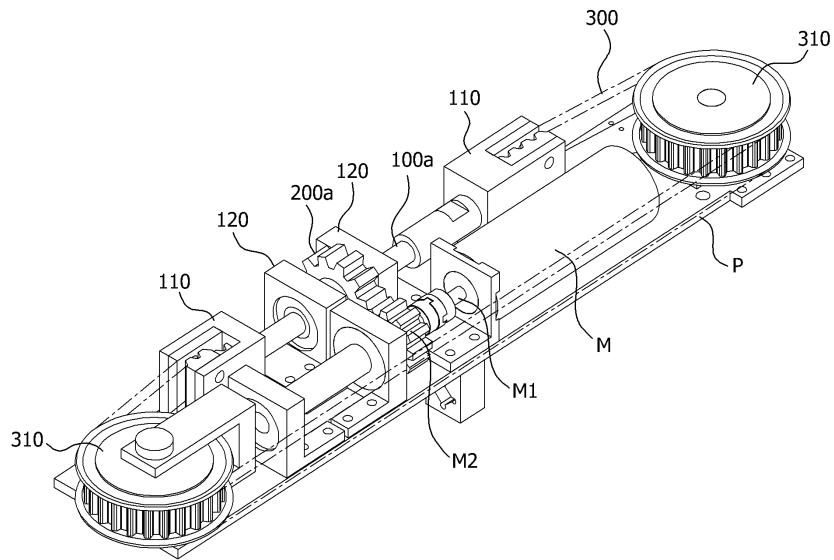
부호의 설명

[0087]

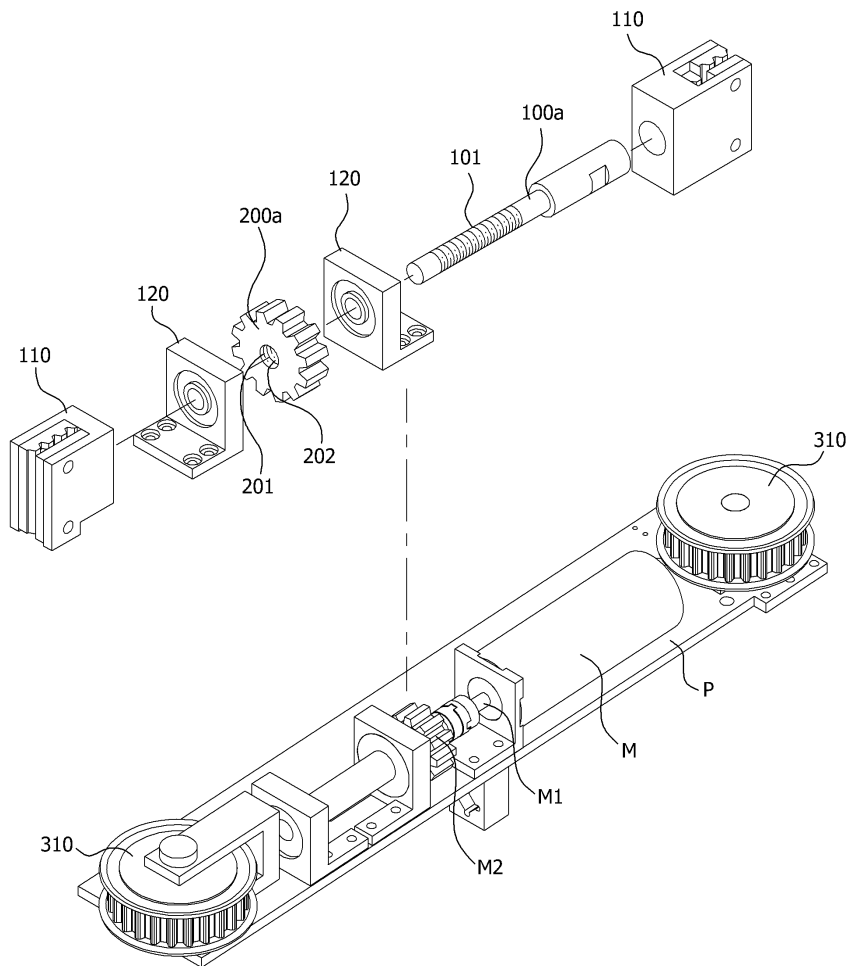
10: 스윙 회동 기구	10a: 제 1 스윙 운동 모듈
10b: 제 2 스윙 운동 모듈	10c: 제 3 스윙 운동 모듈
20: 요잉 회동 기구	P: 베이스판
100a, 100b: 스크류 부재	200a, 200b: 너트 부재
300: 무한궤도 부재	310: 회전 부재
400: 동력 전달 수단	410: 회전 로드
420: 이동 블록	

도면

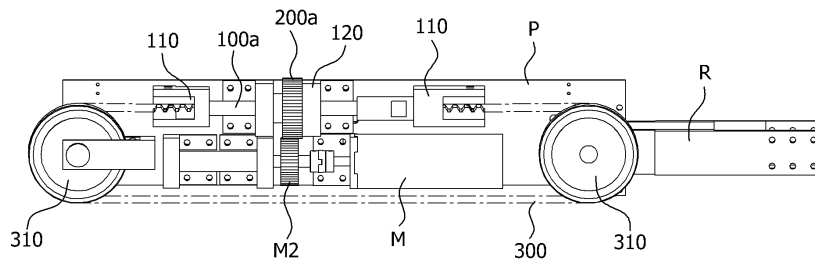
도면1



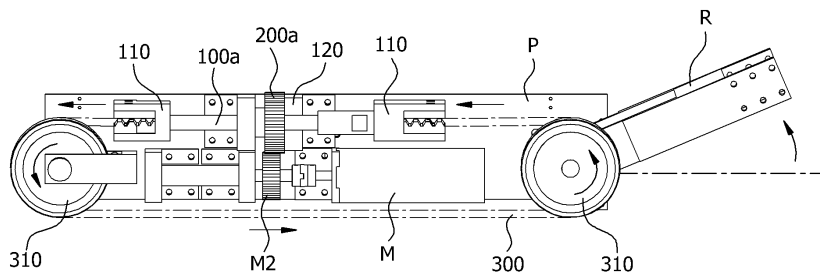
도면2



도면3

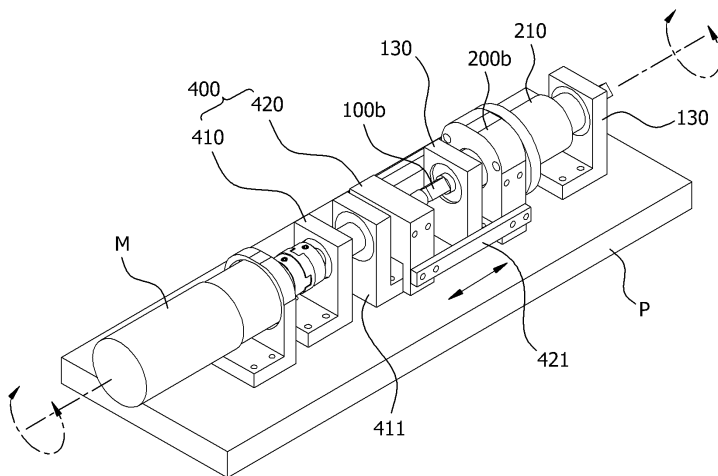


(a)

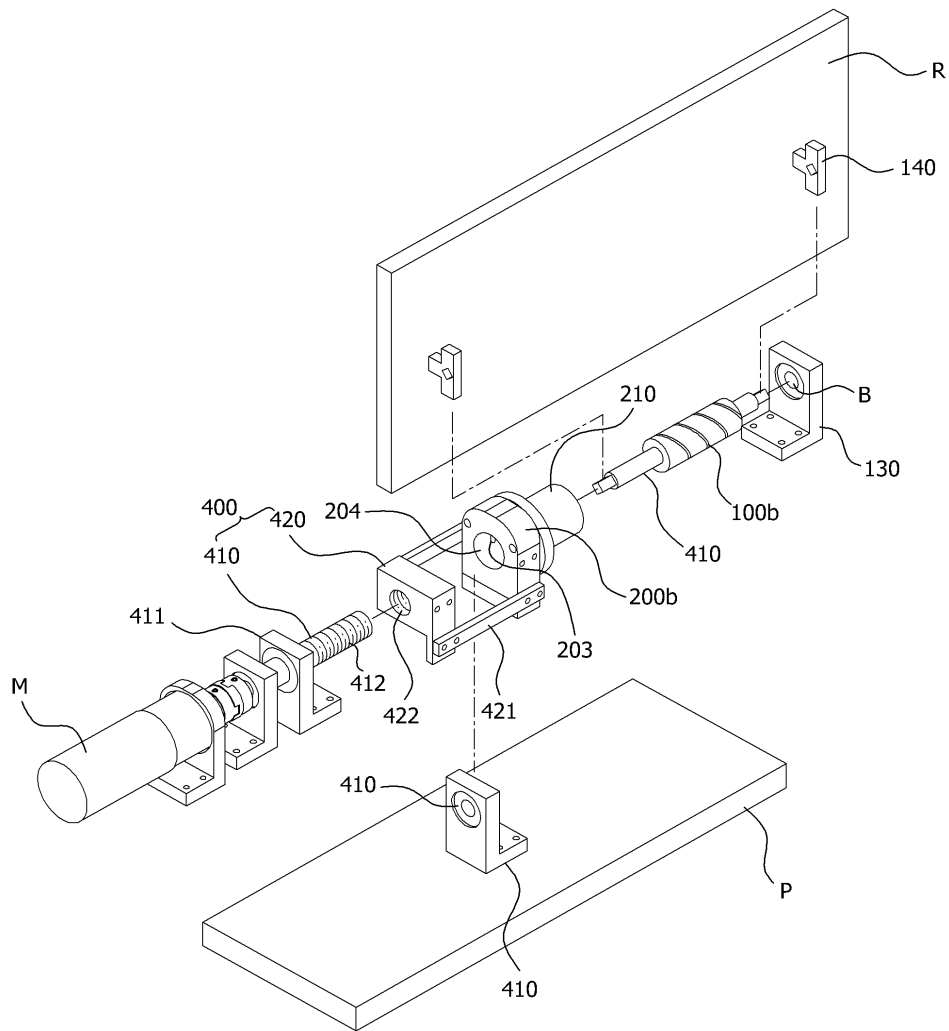


(b)

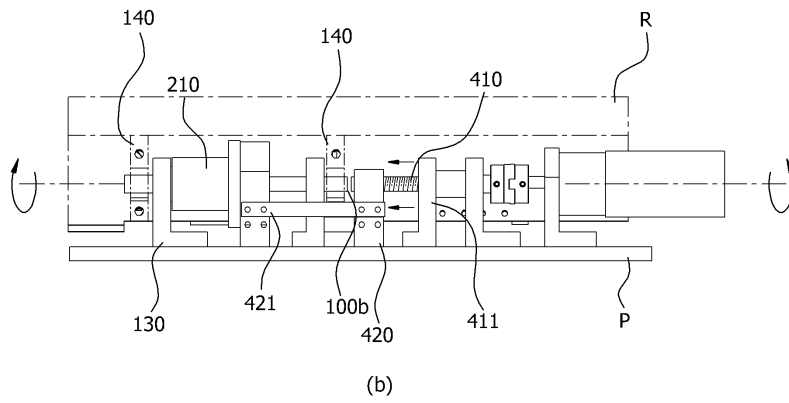
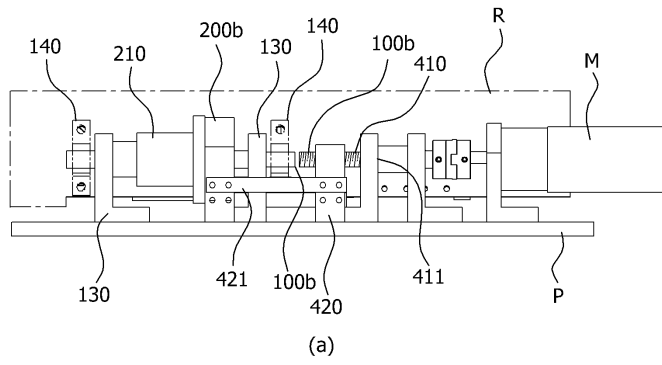
도면4



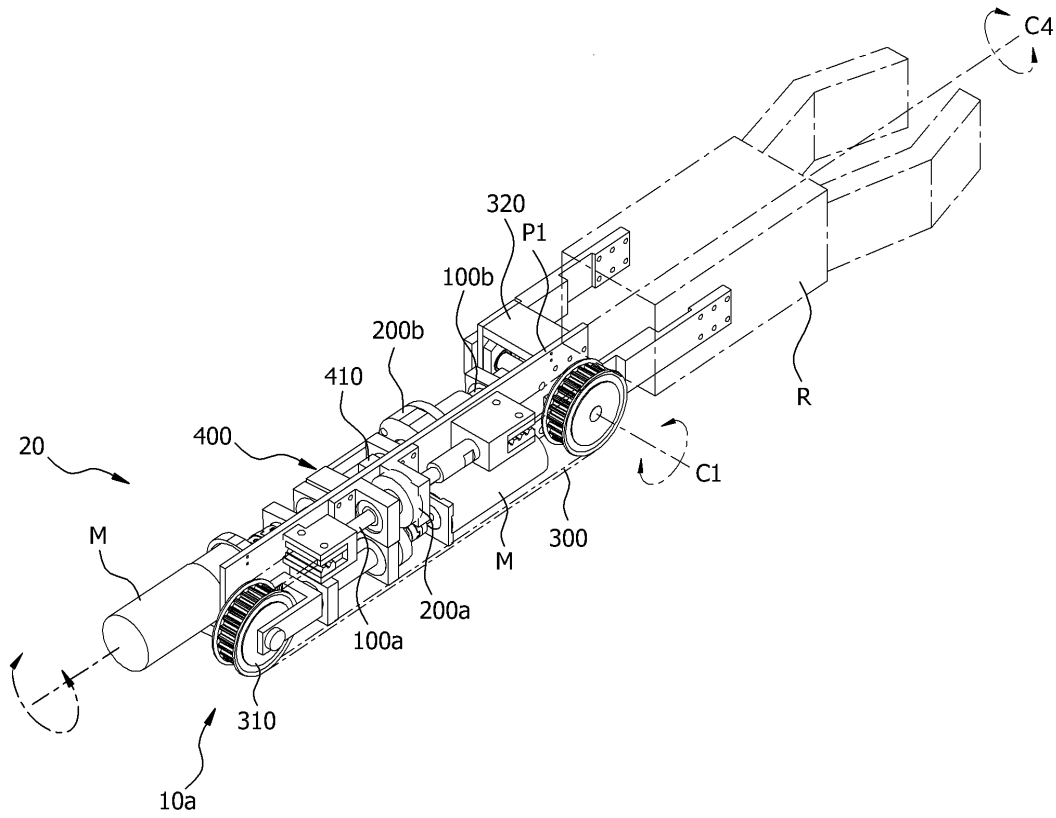
도면5



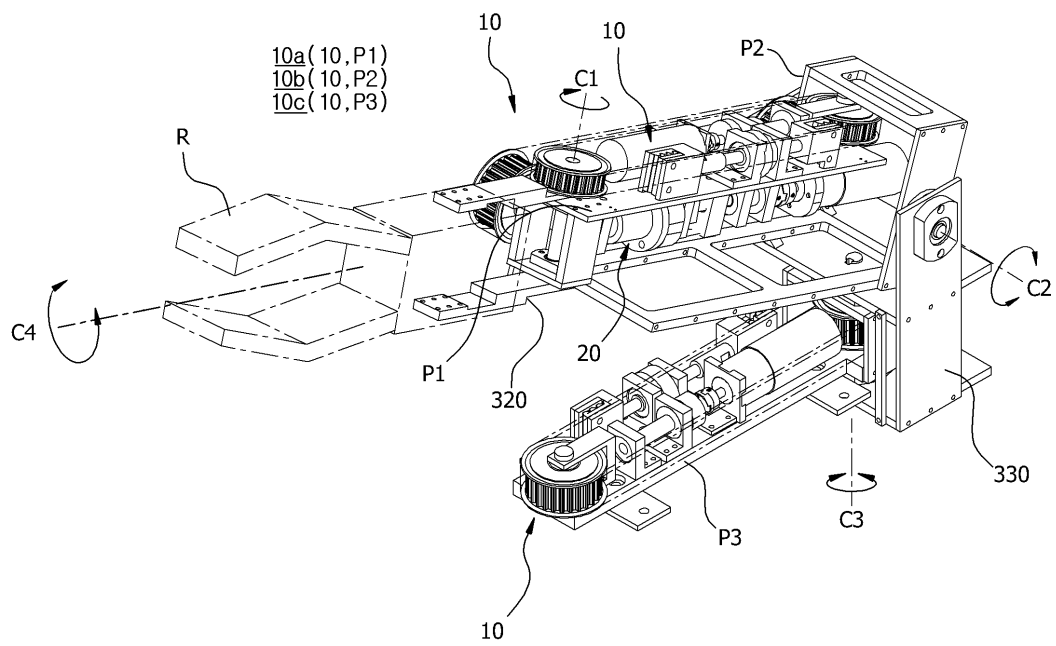
도면6



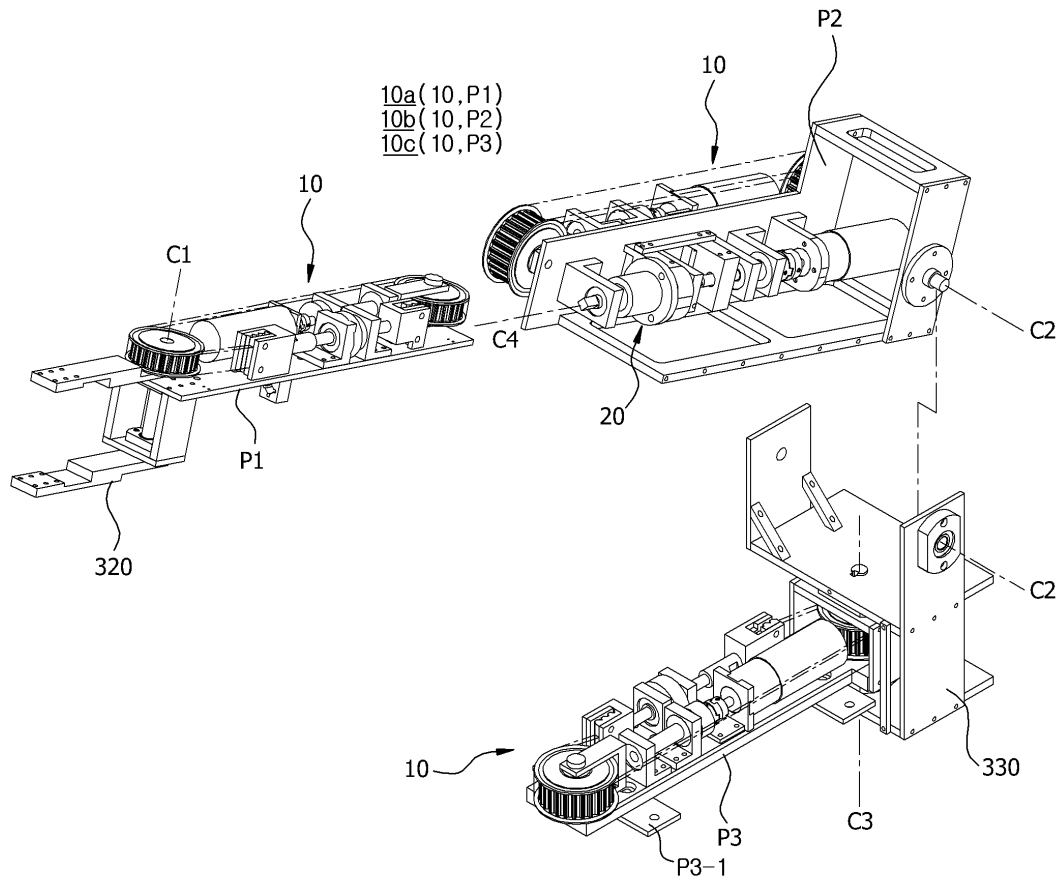
도면7



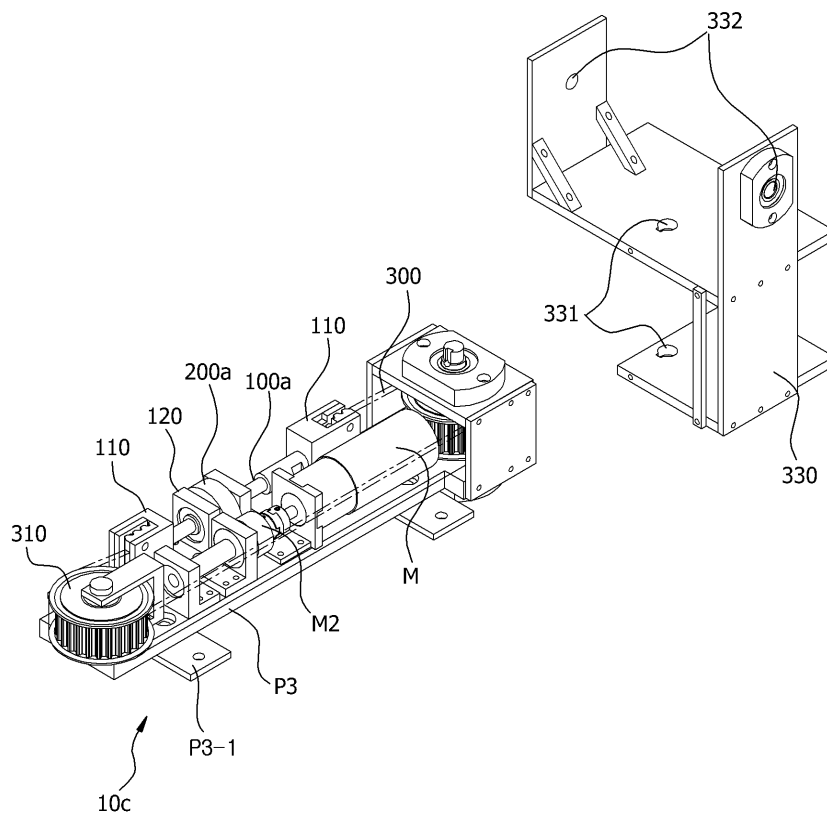
도면8



도면9



도면10



도면11

