



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월07일
(11) 등록번호 10-1267472
(24) 등록일자 2013년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B25J 5/00 (2006.01) A63H 23/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0114619

(22) 출원일자 2011년11월04일

심사청구일자 2011년11월04일

(65) 공개번호 10-2013-0049532

(43) 공개일자 2013년05월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR101003834 B1*

KR1020110015315 A*

KR200429803 Y1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

임다운

경기도 안성시 보개면 기좌1길 14-1

전지현

충청북도 청주시 흥덕구 매봉로 101, 남 403동 1208호 (수곡동, 주공아파트)

이병렬

경기도 용인시 수지구 풍덕천2동 삼성5차아파트 509-604

(74) 대리인

박용순, 김인한, 김희곤

전체 청구항 수 : 총 5 항

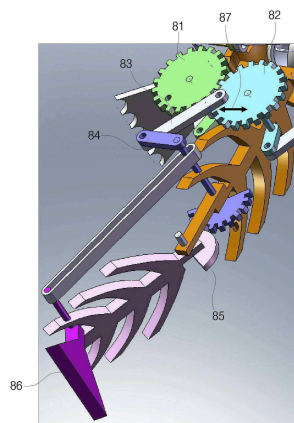
심사관 : 김명찬

(54) 발명의 명칭 일 자유도 물고기 로봇

(57) 요약

본 발명은 직선형태의 몸통 프레임의 일단에 형성된 머리부; 상기 몸통 프레임 중 일부에 형성된 모터; 상기 머리부 중 일부의 표면을 상하로 슬라이딩하도록 상기 머리부에 연결된 턱부; 각각 일단이 상기 머리부에 회전가능하도록 연결된 두개의 지느러미부; 및 일단이 상기 몸통 프레임에 회전가능하도록 연결된 꼬리부를 포함하되, 상기 턱부, 상기 지느러미부, 및 상기 꼬리부는 상기 모터의 동작에 의해 모두 동시에 움직이는 것을 특징으로 하는 일 자유도 물고기 로봇에 관한 것이다. 이에 의해, 자유도가 1인 물고기 로봇을 제조할 수 있다. 자유도의 의미를 간단하게 설명하자면, 주어진 조건 하에서 자유롭게 변화할 수 있는 변인의 수이다. 즉 자유도가 1인 로봇 물고기는 하나의 변인(한 개의 모터)으로 여러 가지 동작을 할 수 있다. 이는 로봇 물고기를 간단한 완구로 실용화 시킬 때, 강점이 된다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

직선형태의 몸통 프레임의 일단에 형성되고, 구 형태의 안구부를 포함하는 머리부;
 상기 머리부 중 일부의 표면을 상하로 슬라이딩하도록 상기 머리부에 연결된 턱부;
 각각 일단이 상기 머리부에 회전가능하도록 연결된 두 개의 지느러미부;
 일단이 상기 몸통 프레임에 회전 가능하도록 연결된 꼬리부; 및
 상기 몸통 프레임에 형성되어, 입력링크를 통해 상기 턱부, 상기 지느러미부, 및 상기 꼬리부에 동력을 전달하는 모터를 포함하되,
 상기 턱부, 상기 지느러미부, 및 상기 꼬리부는 상기 모터의 동작에 의해 모두 동시에 움직이고,
 상기 턱부는, 상기 입력링크의 회전에 따라 상하로 동작하고,
 상기 안구부는, 상기 턱부의 상하운동 변위 및 구의 크기에 따라 일정한 각도로 회전하는 것을 특징으로 하는 일 자유도 물고기 로봇.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 턱부는,
 상기 입력링크의 길이 비율에 따라 일정한 변위만큼 상하 운동하는 것을 특징으로 하는 일 자유도 물고기 로봇.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 안구부는,
 상기 턱부의 상하운동 변위 및 구의 크기와 더불어, 상기 입력링크의 길이의 비율에 따라 일정한 각도로 회전하는 것을 특징으로 하는 일 자유도 물고기 로봇.

청구항 4

제 3항에 있어서,
 상기 두 개의 지느러미부 중 하나의 지느러미부는 상기 모터에 연결된 제 1 톱니 모양 기어의 회전축에 연결되며, 또 다른 지느러미부는 상기 제 1 톱니모양 기어에 맞물려 회전가능한 제 2 톱니모양 기어의 회전축에 연결되는 것을 특징으로 하는 일 자유도 물고기 로봇.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 꼬리부의 타단은 상기 제 2 톱니모양 기어의 회전축에 연결되는 것을 특징으로 하는 일 자유도 물고기 로봇.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 물고기 로봇에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 자유도가 1인 로봇 물고기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 물고기 로봇은 자유가 2이상인 구조에 의해 동작되었다. 일반적인 조인트를 가지는 평면 기구에 대한 자유도는 Grueble의 방정식을 이용하여 구한다.

$$F = 3(n - 1) - 2j_p - j_h$$

n : 전체 링크 수

j_p : 핀 또는 슬라이더 등과 같은 기본 조인트의 개수

j_h : 캠 또는 기어 등과 같은 고차 조인트의 개수

[0003] 한편, 종래의 물고기 로봇은 모터가 2개 이상 형성된 자유도 2이상의 구조로서 동작하였다. 따라서, 복잡한 구조로 형성되어 로봇 물고기를 간단한 구조로 상용화하는데 문제가 되어왔다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 10-2009-0072973

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 로봇 물고기를 간단한 완구로 실용화 시키는 것을 가능하게 하는 자유도가 1인 로봇 물고기의 구조를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 문제를 해결하기 위한 일 자유도 물고기 로봇의 구조는, 직선형태의 몸통 프레임의 일단에 형성된 머리부; 상기 몸통 프레임 중 일부에 형성된 모터;

[0008] 상기 머리부 중 일부의 표면을 상하로 슬라이딩하도록 상기 머리부에 연결된 턱부; 각각 일단이 상기 머리부에 회전가능하도록 연결된 두개의 지느러미부; 및 일단이 상기 몸통 프레임에 회전가능하도록 연결된 꼬리부를 포함하되, 상기 턱부, 상기 지느러미부, 및 상기 꼬리부는 상기 모터의 동작에 의해 모두 동시에 움직이는 것을 특징으로 한다.

[0009] 여기서, 상기 턱부는 상기 모터축에 연결되어 상기 모터의 동작에 의해 상하로 동작할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 머리부는 구 형태의 안구부를 포함하며, 상기 안구부는 상기 턱부에 연결되어 상기 턱부의 상하 운동에 의해 회전할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 두 개의 지느러미부 중 하나의 지느러미부는 상기 모터에 연결된 제 1 톱니 모양 기어의 회전축에 연결되며, 또 다른 지느러미부는 상기 제 1 톱니모양 기어에 맞물려 회전가능한 제 2 톱니모양 기어의 회전축에 연결될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 꼬리부의 타단은 상기 제 2 톱니모양 기어의 회전축에 연결될 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의해, 자유도가 1인 물고기 로봇을 제조할 수 있다, 자유도의 의미를 간단하게 설명하자면, 주어진

조건 하에서 자유롭게 변화할 수 있는 변인의 수이다. 즉 자유도가 1인 로봇 물고기는 하나의 변인(한 개의 모터)으로 여러 가지 동작을 할 수 있다. 이는 로봇 물고기를 간단한 완구로 실용화 시킬 때, 강점이 된다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 모터 작동에 구조도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안구와 턱의 작동에 대한 구조도
- 도 3은 도 2에서 사용된 "크랭크-슬라이드" 구조의 간단한 예를 도시하는 원리도
- 도 4는 도 2에서 설명한 턱의 동작에 따른 자유도의 계산을 위한 구조도
- 도 5는 도 2에서 설명한 안구의 동작에 따른 자유도의 계산을 위한 구조도
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 양 옆 지느러미의 작동을 나타내는 구조도
- 도 7는 도 6에서 설명한 지느러미의 동작에 따른 자유도의 계산을 위한 구조도
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 몸통 및 꼬리의 작동을 나타내는 구조도
- 도 9는 도 8에서 설명한 몸통 및 꼬리의 동작에 따른 자유도의 계산을 위한 구조도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 바람직한 일 실시형태에 따른 깊이가 향상된 패턴을 갖는 유리 장식재 및 그 제조 방법에 대해서 상세히 설명한다. 다만, 실시형태를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0016] 또한, 도면에서의 각 구성요소들의 크기는 설명을 위하여 과장될 수 있으며, 실제로 적용되는 크기를 의미하는 것은 아니다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 모터 작동에 구조도이다. 도 1을 참조하면, 11은 모터의 위치를 나타내며, 동력은 베벨 기어와 벨트 (12)를 통해 기어 (15)에 전달 된다. 여기서 평행하는 두 축(핀) 사이에 동력을 전달 하는데 사용하는 벨트 (14)는 두 축에 각각 고정된 기어로서 교체 될 수도 있다. 11 뒤로 보이는 짧은 입력 링크 (13)를 통해 턱에 동력을 전달한다.

[0018] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안구와 턱의 작동에 대한 구조도이다. 도 2를 참조하면, 모터에 의해 입력 링크(21)가 회전하면 그에 따라서 물고기의 턱 (23)이 상하로 운동한다. 즉, 입력링크 (21)와, 그와 연결된 커플러(22), 그리고 연결된 턱(23)으로 구성된 부분이 크랭크-슬라이드" 구조가 된다. 턱 (23)은 링크들 (21, 22, 24)의 길이 비율에 따라 일정한 변위만큼 상하 운동한다.

[0019] 턱 (23)의 상하운동은 안구 (25)를 움직이기 위한 동력이 된다. 즉 안구 (25)의 동작은 "크랭크-슬라이드" 구조를 역으로 이용하는 것이다. 안구 (25) 자체가 하나의 링크로서 출력링크이며 동시에 로커의 역할을 한다. 턱 (23)의 상하운동 변위와, 안구 (25)의 크기와 링크의 길이의 비율에 따라 안구 (25)는 일정한 각도를 회전하게 된다.

[0020] 도 3은 도 2에서 사용된 "크랭크-슬라이드" 구조의 간단한 예를 도시하는 원리도이다. 도 3의 31은 프레임이며, 32는 입력링크이며 크랭크이다. 또한, 33은 커플러이고, 34는 슬라이드이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 아래와 같다.

- [0021] · 크랭크 : 고정점을 중심으로 완전회전이 가능한 단순링크
- [0022] · 로커 : 일정한 각도를 왕복하는 단순링크
- [0023] · 슬라이드 : 바닥에 접촉해서 미끄러지는 구조
- [0024] · 입력링크 (input link) : 구동원에 연결된 (피벗)링크
- [0025] · 출력링크 (output link) : 종동링크(follower link)
- [0026] · 커플러(coupler: 연결봉) : 입력과 출력 링크의 운동을 결합

- [0027] 도 4는 도 2에서 설명한 턱의 동작에 따른 자유도의 계산을 위한 구조도이다. 도 4를 참조하면, 도 2에서 설명한 턱의 동작에 따른 자유도는,
- [0028] 자유도=3x(전체링크의 수- 1) - 2x기본 조인트의 개수 ? 고차 조인트의 개수
- [0029] 전체링크 = 턱, 링크1, 링크2, 프레임(기본 몸체) = 총 4개
- [0030] 기본 조인트 = 링크간 연결 핀 조인트 3개 + 슬라이딩 조인트(턱과 머리가 마찰되는 면) 1개= 총4개
- [0031] 고차 조인트= 없음= 총0개
- [0032] 따라서, 자유도는 1 이다. ($3x(4-1)-2x4=1$)
- [0033] 도 5는 도 2에서 설명한 안구의 동작에 따른 자유도의 계산을 위한 구조도이다. 도 5를 참조하면, 도 2에서 설명한 안구의 동작에 따른 자유도는,
- [0034] 자유도=3x(전체링크의 수- 1) - 2x기본 조인트의 개수 - 고차 조인트의 개수
- [0035] 전체링크 = 안구, 링크1, 턱, 프레임(기본 몸체) = 총 4개
- [0036] 기본 조인트 = 링크간 연결 핀 조인트 3개 + 슬라이딩 조인트(턱과 머리가 마찰되는 면) 1개= 총4개
- [0037] 고차 조인트= 없음= 총0개
- [0038] 따라서 자유도는 1 이다. ($3x(4-1)-2x4=1$)
- [0039] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 양 옆 지느러미의 작동을 나타내는 구조도이다. 도 6을 참조하면, 전술한 바와 같아, 모터의 동력은 베벨 기어와 벨트를 통해서 톱니모양 기어에 전달 된다. 벨트와 연결된 축이 회전하면서 함께 연결된 기어와 링크도 회전을 하는데, 그것을 동력으로 양 옆 지느러미가 일정한 각도를 왕복 운동을 한다. 즉 “크랭크-로커” 구조를 적용한 것으로 로커 역할을 하는 링크(64) 자체가 지느러미이다. 크랭크-로커로 운동을 하기 위해서는 입력 링크(62)가 다른 링크들(63, 64, 63 맞은편 고정 축 사이의 거리)과 비교해서 가장 짧아야 한다. 또한, 입력 링크 (62)는 벨트 (61)를 통해 동력을 전달 받아 회전하는 링크이다.
- [0040] 도 7는 도 6에서 설명한 지느러미의 동작에 따른 자유도의 계산을 위한 구조도이다. 도 7을 참조하면, 도 6에서 설명한 지느러미의 동작에 따른 자유도는,
- [0041] 자유도=3x(전체링크의 수- 1) - 2x기본 조인트의 개수 ? 고차 조인트의 개수
- [0042] 전체링크 = 링크1, 링크2, 링크3(지느러미), 프레임(기본 몸체) = 총 4개
- [0043] 기본 조인트 = 링크간 연결 핀 조인트 4개 = 총4개
- [0044] 고차 조인트= 없음= 총0개
- [0045] 따라서 자유도는 1 이다. ($3x(4-1)-2x4=1$)
- [0046] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 몸통 및 꼬리의 작동을 나타내는 구조도이다. 도 8을 참조하면, 몸통이 동작하는 원리는 “크랭크-로커” 구조이다. 기어(82)는 크랭크 동작을 하는 하나의 입력링크의 역할을 한다. 기어(82)의 중심 축과 기어 바깥쪽 핀 조인트 사이의 거리가 크랭크 동작을 하는 링크의 길이가 된다. 링크(84)은 로커 동작을 하여 일정한 각 변위를 왕복 운동한다. 그러한 왕복운동이 하체에 연결된 기어(85)를 통하여 전달되며, 기어 (85)가 동작 하도록 한다. 여기서 기어 (85)는 톱니가 생략된 것이며, 실제로는 톱니가 생성될 수 있다. 또한, 부품 (86)은 벨트로 동력을 전달 받아 축(84)과 동일한 회전 운동을 하며, 상체, 하체, 꼬리가 실제 물고기와 유사하게 지그재그로 동작한다. 또한, 기어 (81)는 모터로부터 힘을 전달받으며, 기어 (82)는 기어 (81)로부터 동력을 전달받는다. 또한, 길이 (87)는 입력 링크 길이이다.
- [0047] 도 9는 도 8에서 설명한 몸통 및 꼬리의 동작에 따른 자유도의 계산을 위한 구조도이다. 도 9를 참조하면, 도 8에서 설명한 몸통 및 꼬리의 동작에 따른 자유도는,
- [0048] 자유도=3x(전체링크의 수- 1) - 2x기본 조인트의 개수 ? 고차 조인트의 개수
- [0049] 전체링크 = 기어, 링크1, 링크2, 프레임(기본 몸체) = 총 4개
- [0050] 기본 조인트 = 링크간 연결 핀 조인트 4개 = 총4개

[0051] 고차 조인트= 없음= 총0개

[0052] 따라서 자유도는 1 이다. $(3 \times (4-1) - 2 \times 4 = 1)$

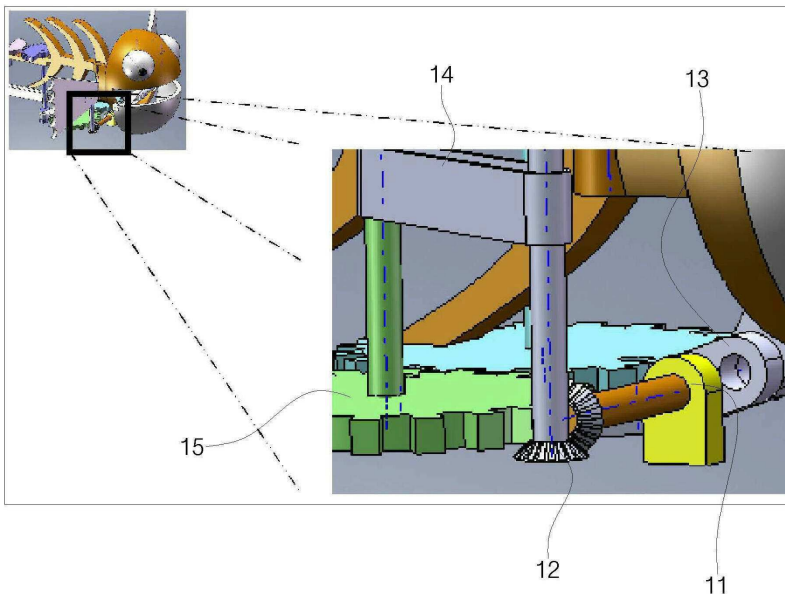
[0053] 전술한 바와 같은 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였다. 그러나 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능하다. 본 발명의 기술적 사상은 본 발명의 전술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

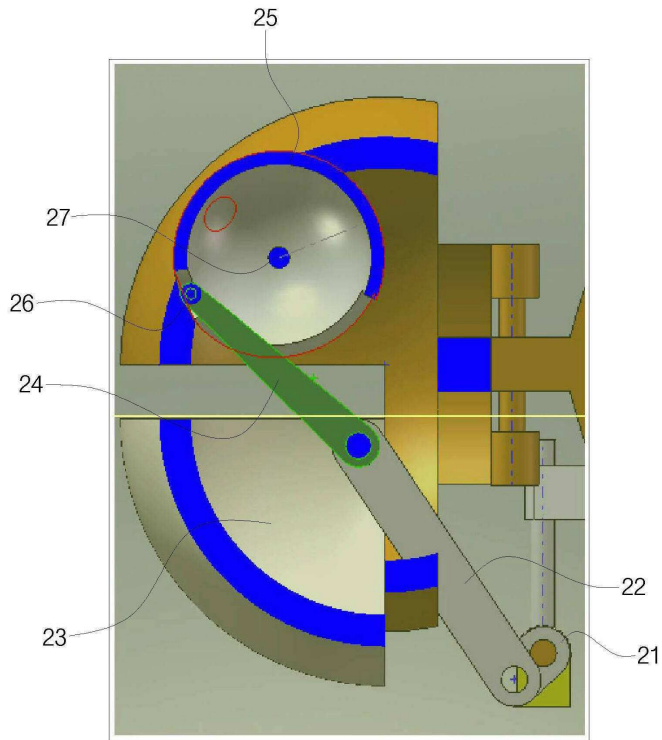
[0054] 12, 14, 61: 벨트
13, 84: 링크
21, 62: 입력 링크
23: 턱
25: 안구
31: 프레임
33: 커플러
34: 슬라이드
63, 63: 링크
81, 82, 85: 기어
84: 축

도면

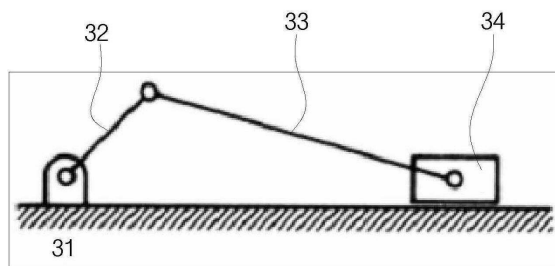
도면1



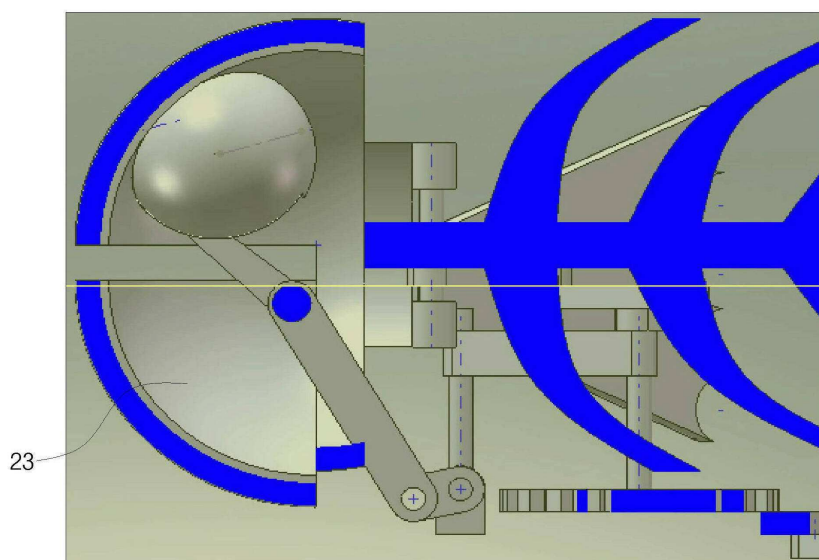
도면2



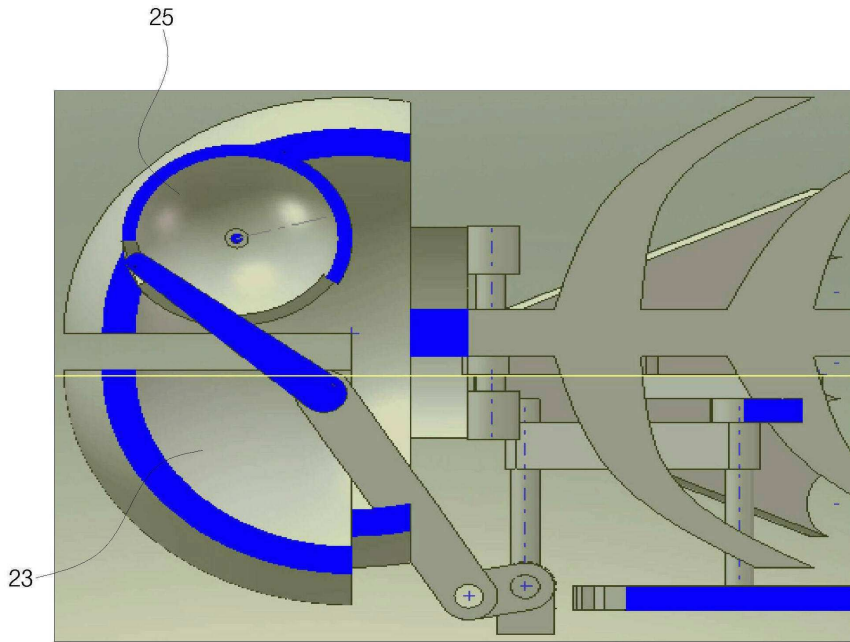
도면3



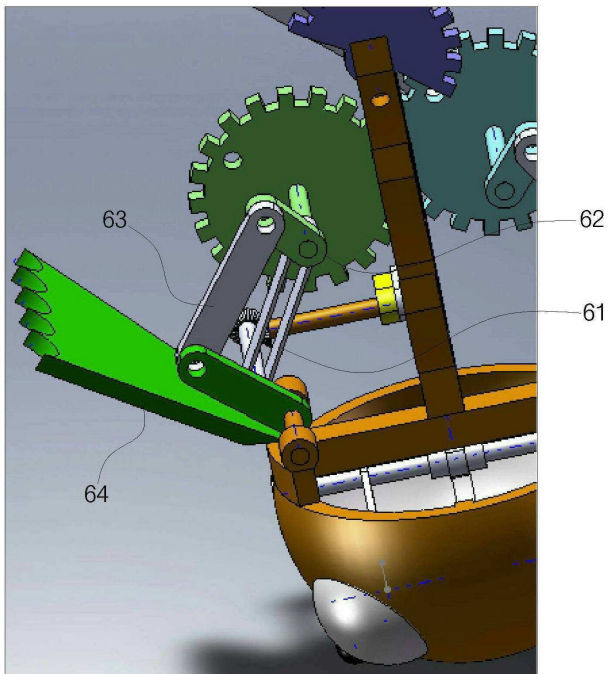
도면4



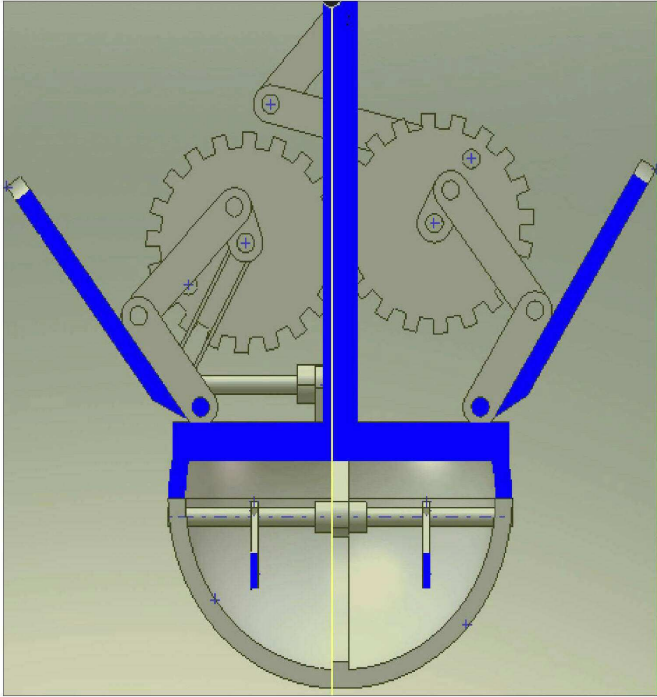
도면5



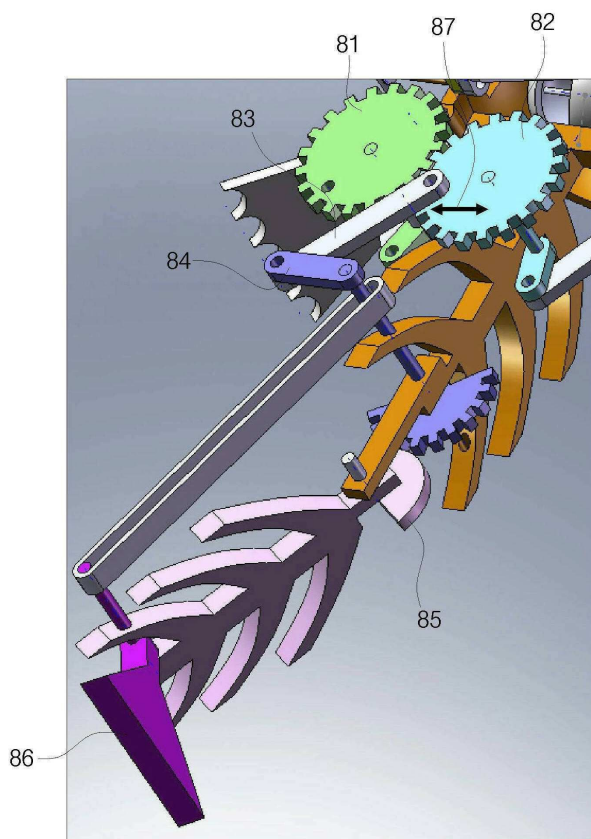
도면6



도면7



도면8



도면9

