



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월22일

(11) 등록번호 10-1485099

(24) 등록일자 2015년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B25J 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0149673

(22) 출원일자 2013년12월04일

심사청구일자 2013년12월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR101014346 B1*

KR1020130037056 A*

JP2011118924 A*

KR1020130104826 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

정동택

경기도 성남시 분당구 미금로 114, 404-302 (구미동, 하얀마을그랜드빌라)

김전수

경기도 광명시 하안로 284, 1209동 104호 (하안동, 하안주공12단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김민태

전체 청구항 수 : 총 5 항

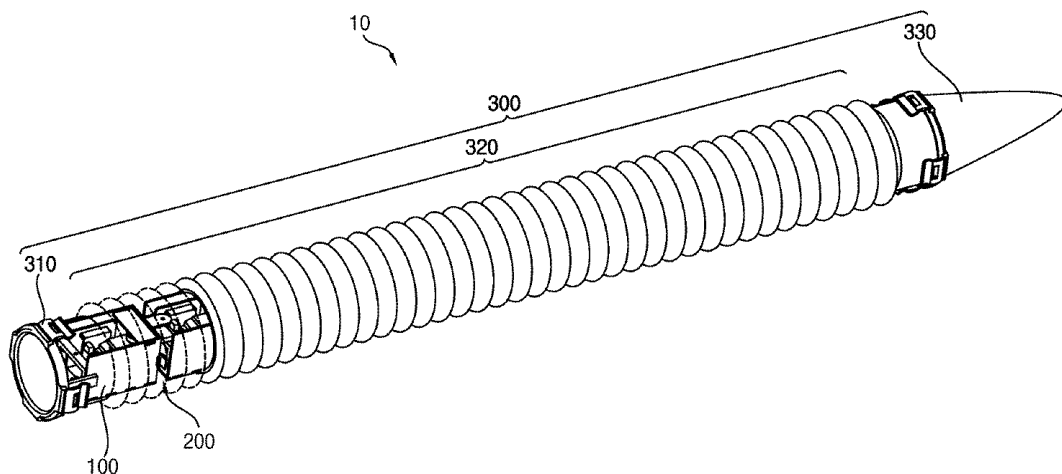
심사관 : 김상욱

(54) 발명의 명칭 수중 뱀 로봇

(57) 요약

수중 뱀 로봇은 내부관절부, 연결부 및 방수케이스를 포함한다. 상기 내부관절부는 복수의 유닛들을 포함하고, 상기 연결부는 각각이 상기 서로 인접하는 유닛들을 서로 연결하는 복수의 관절들을 포함하고, 상기 방수케이스는 상기 내부관절부와 연결부를 커버하며, 주름이 형성되어 휘어지고, 상기 방수케이스는 방향전환신호를 받아 수평관절운동을 하는 상기 내부관절부와 동일하게 수평방향으로 휘도록 구동된다.

대표도



(72) 발명자

이미호

경상북도 상주시 중앙시장길 16-13 (남성동)

이민형

경기도 하남시 덕풍공원로 38, 101동 1004호 (덕풍동, 자이아파트)

박희수

제주특별자치도 서귀포시 대정읍 동일하모로 215-1

홍은기

전라남도 장흥군 용산면 장흥대로 2225

박한울

충청북도 청주시 흥덕구 가경로 158, 103동 505호 (가경동, 형석1차아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 유닛들을 포함하는 내부관절부;

각각이 상기 서로 인접하는 유닛들을 서로 연결하는 복수의 관절들을 포함하는 연결부; 및

상기 내부관절부와 연결부를 커버하며, 주름이 형성되어 휘어지는 방수케이스를 포함하고,

상기 방수케이스는 방향전환신호를 받아 수평관절운동을 하는 상기 내부관절부와 동일하게 수평방향으로 휘도록 구동되고,

상기 복수의 유닛들 각각은 모터를 포함하고, 상기 방향전환신호를 받아 상기 모터를 구동시키며,

상기 복수의 유닛들 각각은 전면프레임, 제1 기어 및 제2 기어를 포함하고,

상기 제1 기어는 상기 모터에 직접 연결되어 상기 유닛의 후방에 위치하고,

상기 제2 기어는 일부 절단되어 상기 전면프레임 상부에 상기 제1 기어와 같은 높이로 결합되고, 인접한 유닛의 상기 제1 기어와 맞물리는 것을 특징으로 하는 수중 뱀 로봇.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 복수의 유닛들 중 제1 내지 제N 유닛들을 포함하며, 상기 제1 유닛은 무선으로 방향전환신호를 받아 모터가 구동되며, 제2 내지 제N 유닛들은 상기 제1 유닛으로부터 전송된 상기 방향전환신호를 일정 간격으로 인접유닛으로부터 지연 전달받아 순차적으로 모터가 구동되는 것을 특징으로 하는 수중 뱀 로봇.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 방수케이스는 방수천과 복수의 링을 포함하는 자바라 구조로 형성되며,

상기 방수케이스의 끝단에는 원뿔 형태의 꼬리부가 형성되는 것을 특징으로 하는 수중 뱀 로봇.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 내부관절부는 상기 방수케이스 내부에 형성되고, 방수마개에 의해 밀봉되어 방수기능 및 부력을 갖는 것을 특징으로 하는 수중 뱀 로봇.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 수평관절운동 시 상기 방향전환신호를 주기적으로 받아 상기 수중 뱀 로봇이 좌우로 휘어지며,

상기 주름과 상기 꼬리부는 상기 수평관절운동에 의해 추진력을 발생시키는 것을 특징으로 하는 수중 뱀 로봇.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 뱀 로봇에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수중에서 유영이 가능한 뱀 로봇에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 들어 군사로봇, 탐사로봇, 산업로봇 등 사람이 대신하기 어려운 일 들을 해주는 로봇의 발전이 이루어지고 있다. 로봇들의 형태는 사용하는 목적에 따라 다양하게 변화하는데 군사로봇은 무한궤도(Caterpillar)와 바퀴 형태부터 동물다리형태까지 다양하고 무한궤도 형태가 주를 이룬다. AGV같은 산업로봇은 실내의 경우 장애물 극복보다는 정숙성과 정밀함을 요구하는 작업이 주를 이루므로 표면이 평평한 바퀴를 사용하게 된다. 실외에서 사용되는 산업로봇은 거대한 바퀴나 무한궤도 형태의 바퀴를 사용하게 된다.

[0003] 산업현장이나 전시 중에는 위험한 곳이나 사람의 손에 닿지 않는 곳에서의 사람을 대신해 줄 수 있는 로봇을 필요로 한다. 예를 들어 사막이나 잔해로 가득한 건물들, 방사능 오염지역 같이 사람이 움직이기 힘든 곳을 정찰 및 탐사하는 로봇, 험지나 위험 동물들을 촬영하는 방송용 로봇 및 지진이나 산사태에 깔린 사람들에게 산소나 물을 공급 가능한 인명구조용 로봇 등이 그 예이다. 이러한 필요성으로 최근에는 인간 및 여러 형태의 동물 모양 및 습성을 모티브로 한 로봇들이 다양하게 제작 되고 있다. 그 중에서 대표적인 것은 지상뿐만 아니라 수중에서도 움직임이 수월한 뱀 로봇이다. 뱀 로봇은 부피가 작기 때문에 사람들이 드나들기 힘든 좁은 공간들 사이로 움직일 수 있는 장점이 있어서 군사용으로나 산업용, 구조용, 레저용 등으로 널리 쓰일 수 있다.

[0004] 뱀의 이동형태는 크게 4가지로 나뉘어 있는데 사이드와인딩(Sidewinding), 직선운동(Rectilinear), 콘서트이나(Concertina), 측선물결운동(Serpentine)이 있다. 상기 이동형태들은 뱀들이 서식하는 지표면의 상태와 속도의 두 가지 요소에 따라 달라지게 된다. 그러나, 뱀의 척추구조는 200~400개에 이르고 좌우로 약 25°, 상하로는 25~30° 정도로 휘어질 수 있는 구조이기 때문에 이러한 복잡한 구조를 통한 이동형태를 로봇으로 구현하기에는 여러 가지 어려움이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 뱀의 형상과 이동형태가 유사한 로봇을 이용해 최소화된 공간에서 사람이 할 수 없는 작업을 대신 해주는 뱀 로봇 발명을 제공하는 것이다

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 수중 뱀 로봇은 내부관절부, 연결부 및 방수케이스를 포함한다. 상기 내부관절부는 복수의 유닛들을 포함하고, 상기 연결부는 각각이 상기 서로 인접하는 유닛들을 서로 연결하는 복수의 관절들을 포함하고, 상기 방수케이스는 상기 내부관절부와 연결부를 커버하며, 주름이 형성되어 휘어지고, 상기 방수케이스는 방향전환신호를 받아 수평관절운동을 하는 상기 내부관절부와 동일하게 수평방향으로 휘도록 구동된다.

[0007] 일 실시예에서, 상기 복수의 유닛들 각각은 모터를 포함하고, 상기 방향전환신호를 받아 상기 모터를 구동시키는 회로관을 포함한다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 복수의 유닛들 각각은 전면프레임, 제1 기어 및 제2 기어를 포함하고, 상기 제1 기어는 상기 모터에 직접 연결되어 후방에 위치하고, 상기 제2 기어는 일부 절단되어 상기 전면프레임 상부에 상기 제1 기어와 같은 높이로 결합된다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 제2 기어는 인접한 유닛의 상기 제1 기어와 맞물린다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 상기 복수의 유닛들 중 제1 내지 제N 유닛들을 포함하며, 상기 제1 유닛은 무선으로 방향전환신호를 받아 모터가 구동되며, 제2 내지 제N 유닛들은 상기 제1 유닛으로부터 전송된 상기 방향전환신호를 일정 간격으로 인접유닛으로부터 지연 전달받아 순차적으로 모터가 구동된다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 방수케이스는 방수천과 복수의 링을 포함하는 자바라 구조로 형성되며, 상기 방수케이스의

끝단에는 원뿔 형태의 꼬리부가 형성된다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 내부관절부는 상기 방수케이스 내부에 형성되고, 방수마개에 의해 밀봉되어 방수기능 및 부력을 갖추고 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 수평관절운동 시 상기 방향전환신호를 주기적으로 받아 상기 수중 뱀 로봇이 좌우로 휘어지며, 상기 주름과 상기 꼬리부는 상기 수평관절운동에 의해 추진력을 발생시킨다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 수중 뱀 로봇은 관절 사이에 배터리와 모터를 구비한 유닛들이 형성되기 때문에, 뱀의 움직임에 근접한 구동을 나타낼 수 있으며, 각 유닛들로 전달되는 방향전환신호와 지연시간을 조정해서 다양한 움직임을 나타낼 수 있다.

[0015] 방수케이스는 복수의 링을 일정한 간격을 유지하며 지면과 수직으로 세워진 상태에서 방수천으로 둘러싼 형태를 이루고 있다. 상기 방수천은 물의 침투를 방지하고 수중 뱀 로봇의 수평관절운동을 제한하지 않도록 신축성이 있는 재질로 이루어져 있어 물위를 유영하는데 장점이 있다.

[0016] 또한, 상기 방수마개는 탈착 및 부착이 손쉽게 가능하도록 상기 방수마개의 상하좌우에 밀폐돌기가 형성되어 상기 방수케이스에 형성된 걸림홈에 결합되어 상기 수중 뱀 로봇의 부품교환 등에서 사용자에게 편의성을 제공한다.

[0017] 방수케이스의 링이 형성되는 위치에 스프링을 대신 구비하는 경우 상기 수평관절운동의 에너지 효율성을 증가시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 가변형 바퀴를 나타낸 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 가변형 바퀴의 제1 날개부를 나타낸 분해사시도이다.

도 3은 도 1의 가변형 바퀴의 중심체의 분해사시도이다.

도 4는 도 1의 가변형 바퀴의 날개부들이 펼쳐진 상태를 나타낸 단면도이다.

도 5는 도 1의 가변형 바퀴의 날개부들이 차체막음판과 외부막음판들의 외주면에 밀착되어 원형의 바퀴를 이루는 상태를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 수중 뱀 로봇에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0021] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 수중 뱀 로봇(10)을 나타낸 분해 사시도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 상기 수중 뱀 로봇(10)은 내부관절부(100), 연결부(200) 및 방수케이스(300)를 포함한다.
- [0024] 상기 방수케이스(300)는 방수마개(310), 몸체부(320) 및 꼬리부(330)를 포함한다.
- [0025] 상기 내부관절부(100)는 상기 몸체부(320) 내부에 형성되어 있으며 제1 내지 제N 유닛들로 구성되어 있다. 상기 제1 내지 제N 유닛들은 리모트컨트롤러의 신호를 받아 상기 다수의 유닛들이 좌우로 회전하면서 수평관절운동을 하며 수중에서 유연하게 된다. 상기 내부관절부(100)는 물에 의해 노출될 수 있기 때문에 상기 방수마개(310), 상기 몸체부(320) 및 상기 꼬리부(330)로 구성된 상기 방수케이스(300) 내부에 형성된다.
- [0026] 상기 방수케이스(300)는 자바라호스 형태의 주름이 형성되어 있는 관으로서 상기 수중 뱀 로봇(10)의 상기 내부관절부(100)를 둘러싸면서 방수기능을 가진 케이스를 형성하게 된다. 상기 방수케이스(300)는 다수의 링을 일정한 간격을 유지하며 지면과 수직으로 세워진 상태에서 방수천으로 둘러싼 형태를 이루고 있다.
- [0027] 상기 방수천은 물의 침투를 방지하고 상기 수중 뱀 로봇(10)의 수평관절운동을 제한하지 않도록 신축성이 있는 재질로 이루어진다. 상기 주름은 상기 수중 뱀 로봇(10)이 수중에서 유연할 경우 페달의 역할을 하게 되어 추진력을 일으키게 되는 장점이 있다.
- [0028] 상기 방수케이스(300)는 다수의 링과 방수천으로 이루어져 있어 내부에 위치한 상기 내부관절부(100)가 좌우 수평관절운동을 하는 경우에도 상기 내부관절부(100)의 회전하는 형상을 그대로 외부에 구현해주는 특징을 가지고 있다. 또한 상기 링을 포함하는 상기 방수케이스(300) 외부에 형성된 주름들에 의해 상기 수평관절운동의 유연효과가 증가하게 된다.
- [0029] 상기 방수케이스(300)는 상기 꼬리부(330)가 원뿔 모양으로 형성되어 있고 상기 내부관절부(100)가 상기 몸체부(320) 내부에 형성되며 상기 내부관절부(100)는 상기 방수마개(310)와 연결되어 상기 방수케이스(300) 내부에 밀봉된다. 상기 꼬리부(330)의 형상은 상기 수중 뱀 로봇(10)이 유연할 경우 물의 흐름에 의한 마찰력을 감소시켜주고, 좌우로 흔들리면서 추진력을 발생시키는 장점이 있다. 그리고, 상기 방수케이스(300)는 상기 링과 방수천의 구성과는 달리 탄력이 있는 구조를 형성하여 상기 수중 뱀 로봇(10)의 에너지 효율을 높일 수 있다.
- [0030] 예를 들어, 상기 링이 형성되어 있는 위치에 스프링을 형성하게 되면, 상기 방향전환신호에 의한 상기 수중 뱀 로봇(10)의 수평관절동작에 의해 상기 스프링이 좌우로 휘어지게 되고, 상기 스프링이 좌우측 방향으로 탄성을 형성하는 경우 내부의 유닛들의 구동 없이 상기 스프링의 탄성력만으로 상기 수중 뱀 로봇(10)은 좌우측으로 수평관절운동을 할 수 있게 된다. 따라서 상기 수중 뱀 로봇(10) 내부에 위치한 배터리(116)의 에너지 효율을 높이는 효과를 가지게 된다. 경우에 따라서는 배터리(116)를 소형화시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0031] 상기 방수마개(310)는 탈착 및 부착이 손쉽게 가능하도록 상기 방수마개(310)의 상하좌우에 밀폐돌기가 형성되어 상기 방수케이스(300)에 형성된 걸림홈에 결합되어 상기 수중 뱀 로봇(10)의 부품교환 등에서 사용자에게 편의성을 제공한다.
- [0032] 도 2는 도 1의 내부관절부(100) 및 연결부(200)를 나타낸 사시도이다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 상기 내부관절부(100)는 제1 내지 제N 유닛들로 형성될 수 있으며, 이하 본원 발명에서 상기 내부관절부(100)는 제1 내지 제8 유닛들(110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180)을 포함하고 상기 연결부(200)는 제1 내지 제7 관절들(210, 220, 230, 240, 250, 260, 270)을 포함한다.
- [0034] 서로 인접한 상기 제1 내지 제8 유닛들(110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180)의 결합은 상기 제1 내지 제7 관절들(210, 220, 230, 240, 250, 260, 270)의 구조로 각각 연결된다. 상기 수중 뱀 로봇(10)의 움직임은 리모트컨트롤러를 통해 이루어지며, 상기 제1 내지 제8 유닛들(110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180)이 포함하는 상기 회로판(115)에 형성된 수신기를 통해 상기 리모트컨트롤러의 상기 방향전환신호를 받게 된다.
- [0035] 상기 내부관절부(100)의 수평관절운동은 상기 제1 유닛(110)이 상기 리모트컨트롤러의 상기 방향전환신호를 받으면서 시작된다. 상기 제1 유닛(110)이 상기 리모트 컨트롤러로부터 상기 방향전환신호를 받아 일정 각도로 회전하면 짧은 지연시간을 거쳐 상기 제2 유닛(120)으로 상기 방향전환신호가 전달되고 상기 제2 유닛(120)이 일정 각도로 회전하게 된다. 이러한 과정으로 상기 제8 유닛(180)까지 상기 방향전환신호가 전달되고 한 번의

상기 방향전환신호로 인해 상기 내부관절부(100)는 한쪽으로 휘어진 형태를 나타내게 된다.

- [0036] 상기 수중 뱀 로봇(10)이 유연하기 위해서 상기 방향전환신호는 주기적으로 빠르게 보내지게 되며 한 번의 상기 방향전환신호가 상기 제8 유닛(180)까지 전달되기 전에 제2 방향전환신호가 상기 제1 유닛(110)으로 전달될 수 있다.
- [0037] 따라서 상기 내부관절부(100)는 방향전환을 위해서 상기 방향전환신호가 느리게 전달되는 경우를 제외하고, 한 쪽으로만 휘어지는 상태를 나타내지 않고 뱀의 이동형태와 비슷한 형상을 나타내게 된다. 또한, 상기 방향전환 신호가 천천히 주기적으로 전달되면 상기 내부관절부(100)가 좌측 또는 우측으로 휘어지고 난 후 다음 방향전환 신호에 의해 다른 방향으로 휘어지는 동작을 반복하게 되므로 상기 방향전환신호 조절에 의해 물고기 로봇의 유연 방법으로 쓰일 수 있는 장점이 있다.
- [0038] 그리고, 상기 내부관절부(100)의 유닛들의 결합 구조는 상기 수중 뱀 로봇(10)의 내부 구조뿐만 아니라 수중에서 유연이 가능한 물고기 로봇의 내부 구조로서 쓰일 수 있는 장점이 있다. 예를 들어 상기 제1 유닛(110) 및 상기 몸체부(320)들 외부에 방수기능을 갖는 장어나 물고기 형태의 케이스를 구비한다면 상기 수평관절운동이 물고기의 움직임과 유사한 형태의 유연형태를 보여주기 때문에 외부 케이스에 따라서 다양한 형태의 물고기 로봇으로 응용이 가능한 장점이 있다.
- [0039] 상기 내부관절부(100)는 복수의 유닛들로 형성되며, 유닛들의 숫자는 경우에 따라서 2 이상의 유닛들로 연결되어 다양한 상황에 응용이 가능한 장점이 있다.
- [0040] 도 3은 제1 및 제2 유닛(110, 120)의 결합을 나타낸 분해사시도이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 상기 제1 및 제2 유닛(110, 120)들은 상기 제1 관절(210), 제2 기어(112), 측면케이스(113), 메인 플레이트(114), 회로판(115), 배터리(116), 모터(117), 상단 플레이트(118), 후면 플레이트(119), 제1 기어(122) 및 전면프레임(123)을 포함한다.
- [0042] 그 중에서 상기 제1 유닛(110)은 제1 기어(122), 제2 기어(112), 메인 플레이트(114), 측면케이스(113), 회로판(115), 배터리(116), 모터(117), 상단 플레이트(118), 후면 플레이트(119) 및 제2 기어(112)들의 결합으로 구성되고, 상기 제1 관절(210)은 제1 및 제2 후면연결부(211, 212)로 구성된다.
- [0043] 상기 제1 유닛(110)의 전체적인 구조를 살펴보면, 상기 회로판(115)은 상기 메인 플레이트(114)의 일측면에 수직으로 연결되어 있고 상기 배터리(116)는 상기 메인 플레이트(114)의 타측면에 위치한 상기 측면케이스(113) 내부에 밀착되어 있다. 그리고 상기 전면프레임(123)은 직사각형의 내부공간을 형성하고 상부에 상기 제2 기어(112)가 결합된다.
- [0044] 상기 모터(117)는 상기 메인 플레이트(114) 중앙 상부에 결합되어 있으며 상기 배터리(116)와 상기 회로판(115) 사이에 위치한다. 상기 모터(117) 상부에는 상기 제1 기어(122)가 결합되어 상기 모터(117)가 구동하는 경우 상기 제1 기어(122)가 회전하게 된다.
- [0045] 상기 제1 유닛(110)은 내부에 상기 모터(117)를 구비하고 있고 상기 모터(117)는 좌우로 회전하는 동력을 위한 용도로 사용된다. 하지만 상기 제1 유닛(110) 외부에 물속에서도 추진력을 낼 수 있는 추진모터를 하나 더 장착하여 수중에서도 추진력을 일으킬 수 있는 패달(paddle)이나 스크루(screw)와 같은 장치를 상기 추진모터와 연결하여 상기 방수케이스(300) 외부에 돌출되도록 형성하게 되면 상기 지연시간과 상기 방향전환신호를 달리해서 수중에서 더욱 자유로운 움직임을 형성할 수 있다.
- [0046] 상기 제1 유닛(110)이 상기 리모트컨트롤러로부터 오른쪽 방향전환신호를 수신하게 되면 상기 모터(117)는 반시계방향으로 구동하여 상기 제1 기어(122) 또한 반시계방향으로 회전하게 되고 상기 제1 기어(122)와 연결된 상기 제2 유닛(120)은 시계방향으로 회전하게 된다.
- [0047] 상기 오른쪽 방향전환신호가 상기 제1 유닛(110)부터 상기 몸체부(320)의 끝단에 결합된 상기 제8 유닛(180)까지 상기 제1 내지 제7 관절들마다 각각 2msec의 지연시간을 거쳐서 전달되면 상기 수중 뱀 로봇(10)의 형태는 일직선에서 오른쪽으로 휘어진 상태로 변형하게 된다.
- [0048] 반대로 상기 제1 유닛(110)이 상기 리모트컨트롤러로부터 왼쪽 방향전환신호를 수신하게 되면 상기 모터(117)는 시계방향으로 구동하여 상기 제1 기어(122) 또한 시계방향으로 회전하게 되고 상기 제1 기어(122)와 맞물리는 상기 제2 기어(112)는 반시계방향으로 회전하게 된다.
- [0049] 상기 오른쪽 방향전환신호가 상기 제1 유닛(110)부터 상기 제2 유닛(120)을 지나 상기 몸체부(320)의 끝단에 결

합된 상기 제8 유닛(180)까지 상기 제1 내지 제7 관절들 마다 각각 2msec의 지연시간을 거쳐서 전달되면 상기 수중 뱀 로봇(10)의 형태는 일직선에서 왼쪽으로 휘어진 상태로 변형하게 된다.

- [0050] 상기 방향전환신호는 매 신호마다 좌측 또는 우측의 반대 방향을 방향전환신호로 전달하게 되며, 상기 방향전환 신호가 주기적으로 상기 제1 유닛(110)으로 전해지면 상기 수중 뱀 로봇(10)의 형태는 상기 방향전환신호의 주기마다 좌우로 휘어지는 수평관절동작을 보여주게 된다.
- [0051] 상기 방향전환신호의 주기가 짧아지고 상기 수평관절동작이 빨라지게 되면 상기 꼬리부(330)가 좌우로 움직이면서 상기 수중 뱀 로봇(10)의 전진을 위한 동력을 제공하게 된다. 또한 상기 수평관절동작에 의해 수중에서 물과 상기 몸체부(320)에 형성된 주름 및 상기 꼬리부(330) 사이에 형성되는 반작용 현상으로 전진하는 동력을 가지게 된다
- [0052] 상기 제1 기어(122) 상부에는 상기 상단 플레이트(118)가 형성된다. 상기 상단 플레이트(118)는 후면에 돌출부가 형성되어 상기 후면 플레이트(119)에 형성된 내부공간을 관통하여 후면에 돌출부가 드러나게 된다.
- [0053] 또한 상기 메인 플레이트(114) 후면에 형성된 상기 제1 후면연결부(211)도 상기 후면 플레이트(119) 하부에 형성된 내부공간을 관통하여 후면에 돌출부가 드러나게 된다. 상기의 부품들의 결합으로 상기 제1 유닛(110)을 이루게 되고, 상기 제1 내지 제8 유닛들(110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180)이 결합되어 상기 내부관절부(100)를 이루게 된다.
- [0054] 상기 배터리(116)는 상기 모터(117)와 상기 회로판(115)에 전력을 공급하게 된다. 상기 배터리(116)는 예를 들어, Lithium Ion Polymer 배터리를 사용할 수 있고 7.4V의 전압과 1100mAh의 정격 용량을 가지고 무게는 40g일 수 있다. 상기 배터리(116)는 수중에서의 방수기능을 향상시키기 위해 상기 배터리(116)를 고무계합성수지인 방수용액에 담구어 실리콘 막을 형성하도록 할 수 있다.
- [0055] 상기 제2 기어(112)는 상기 전면프레임(123) 상에 형성되어 상기 제1 유닛(110) 전면에 연결될 수 있는 다른 유닛의 상기 제1 기어(122)와 맞물려서 상기 다른 유닛 내부의 상기 제1 기어(122)가 회전함에 따라 구동하게 된다. 즉 상기 제1 및 제2 기어(122, 112)들은 각각 상기 제1 내지 제8 유닛들(110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180) 내부에 포함되어 있고 각각의 제1 기어(122)들은 상기 연결부(200)에서 상기 제2 기어(112)들과 맞물려 회전하게 된다.
- [0056] 상기 제2 기어(112)는 실제로 회전하는 60° 만큼만 가공을 하고 일부는 절단하여 크기를 감소시킨다. 이는 기어가 회전하면서 프레임의 옆면에 부딪히지 않는 장점이 있고, 무게가 가벼워져 상기 수중 뱀 로봇(10)의 유영에 장점이 있다.
- [0057] 상기 수중 뱀 로봇(10)이 물속에서 물의 저항을 이기고 앞으로 나아가기 위해서, 상기 제1 기어(122)와 상기 제2 기어(112)의 비는 1:3으로 하여 상기 제2 기어(112)가 회전하는 속도는 상기 모터(117)의 속도의 1/3으로 감소하고 토크는 3배 크게 된다.
- [0058] 상기 전면프레임(123) 내부는 직사각형의 내부공간이 형성되어 있으며 상부는 상기 제2 기어(112)가 결합되어 있다. 상기 전면프레임(123)은 상기 제2 기어(112)를 지탱해주고 상기 메인 플레이트(114)와 결합되어 상기 제2 기어(112)가 회전하게 되면 상기 메인 플레이트(114)는 상기 전면프레임(123)을 통해 회전하게 된다.
- [0059] 상기 모터(117)는 상기 메인 플레이트(114)와 상기 제2 후면연결부(212) 사이에 형성되고, 상기 제1 기어(122)가 상기 모터(117) 상부에 직접적으로 연결되어 있다. 상기 모터(117)는 상기 제1 유닛(110)안에 구비되기 위해 소형화 된다.
- [0060] 예를 들어, 상기 모터(117)의 기어는 금속기어로 이루어질 수 있으며, 구동 전압은 4.8V~7.4V 범위 내에서 구동할 수 있다. 상기 모터(117)의 중량은 47g이며 상기 모터(117)의 초당 회전각도는 상기 구동 전압의 범위에 따라 다르다.
- [0061] 상기 구동 전압이 4.8V일 때 상기 모터(117)는 초당 5.88° 각도로 회전하게 되고 16 kg/cm의 토크를 가진다. 상기 구동 전압이 6V일 때는 상기 모터(117)는 초당 6.66° 각도로 회전하게 되고 20Kg/cm의 토크를 가지게 된다. 상기 구동 전압이 7.4V일 때는 상기 모터(117)는 초당 8.33° 각도로 회전하게 되고 25 kg/cm의 토크를 가지게 된다.
- [0062] 상기 모터(117)의 상부에는 상기 제1 기어(122)가 결합되며 상기 제1 기어(122)는 예를 들어, 15개의 잇수를 형성할 수 있다. 위에 상술한 바와 같이 상기 제1 기어(122)와 상기 제2 기어(112)의 기어비는 1:3을 유지하게

된다. 따라서 상기 제1 기어(122)와 연결된 상기 제2 기어(112)는 상기 모터(117)의 속도를 1/3으로 줄이고, 토크는 3배 크게 되어 물의 저항을 극복하게 된다.

- [0063] 상기 모터(117) 상부에는 상기 제1 기어(122)가 결합되고 상기 제2 유닛(120) 내부의 상기 제2 기어(112)는 상기 제1 기어(122)와 맞물려서 회전하고, 상기 제2 기어(112)와 고정결합된 상기 제2 유닛(120)이 회전하게 된다.
- [0064] 예를 들어, 상기 제1 유닛(110)에 상기 방향전환신호가 수신되면, 상기 모터(117)가 일정각도로 회전하면서 상기 제1 기어(122)가 같은 비율로 회전하게 된다. 그리고 상기 제1 기어(122)와 맞물려진 상기 제2 유닛(120) 내부의 상기 제2 기어(112)가 회전하고 상기 제2 유닛(120)이 회전하게 된다.
- [0065] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 방향전환신호는 상기 제1 유닛(110)에 전달된 후 지연시간을 거쳐 상기 제2 유닛(120)에 전달된다. 상기 제2 유닛(120)에 상기 방향전환신호가 전달되면, 상기 제2 유닛(120)의 모터(117)가 회전하게 되어 상기 제2 유닛(120) 후면에 결합되는 상기 제3 유닛(130)을 회전시키게 된다. 위와 같은 원리로 상기 내부관절부(100)가 상기 수평관절운동을 하게 되고, 상기 수중 뱀 로봇(10)의 유연성을 가능하게 한다.
- [0066] 상기 회로판(115)은 상기 배터리(116)의 맞은편 측면에 상기 메인 플레이트(114)에 수직으로 형성되어 있다. 상기 수중 뱀 로봇(10)의 전면부의 상기 제1 내지 제8 유닛들(110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180)은 4.5-5.5V 범위의 구동전압이 형성되고 상기 제1 유닛(110)은 내부에 무선 수신기가 형성되어 있다. 상기 제2 내지 제8 유닛들은 유선으로 회로부들이 연결되어 상기 방향전달신호를 출력 및 수신이 가능하다.
- [0067] 도 4는 제1 내지 제8 유닛(110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180)들 각각의 유닛 회로도(400)를 나타내는 블록선도이다.
- [0068] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 사용자는 리모트컨트롤러로 상기 방향전환신호를 상기 제1 유닛(110)으로 전송하게 된다(단계 101).
- [0069] 상기 제1 유닛(110)의 상기 회로판(115)은 무선 수신부를 통해 상기 방향전환신호를 수신하게 된다(단계 102).
- [0070] 상기 제1 유닛(110)의 입력부가 상기 방향전환신호를 입력받게 된다(단계 103).
- [0071] 상기 방향전환신호가 상기 제어부에 전송되고 상기 제1 유닛(110)의 회전 및 방향전환이 발생한다(단계 104).
- [0072] 상기 제1 유닛(110)의 회전이 발생한 후 상기 방향전환신호는 출력부로 전송되고, 지연시간을 거쳐 상기 제2 유닛(120)의 유선 수신부로 전송된다(단계 105).
- [0073] 상기 유선 수신부가 상기 방향전환신호를 수신하게 되고, 상기 제2 유닛(120)의 제어부로 상기 방향전환신호를 전송하게 된다(단계 106).
- [0074] 상기 방향전환신호가 상기 제2 유닛(120)의 제어부로 전송되고, 상기 제2 유닛(120)의 회전 및 방향전환이 발생한다(단계 107).
- [0075] 도 5는 상기 수중 뱀 로봇(10)의 구동 방법을 나타내는 순서도들이다.
- [0076] 상기 수중 뱀 로봇(10)의 전원은 상기 리모트컨트롤러를 통해서 스위치를 켜게 된다(단계 S201).
- [0077] 상기 스위치를 켜게 되면 속도 및 방향 채널을 조정하게 된다. 이때 속도는 최대로 입력한다. 속도 및 방향 채널조정이 중지된 경우 속도와 방향 조정이 이루어지지 않는 중립 상태로 이동하게 된다(단계 S202).
- [0078] 상기 스위치를 켜게 되면 속도 및 방향 채널을 조정하게 된다. 이때 속도는 최대로 입력한다. 속도 및 방향 채널조정이 완료된 경우 방향 전환을 위한 단계로 넘어가게 된다(단계 S202).
- [0079] 상기 수중 뱀 로봇(10)의 상기 몸체부(320)가 왼쪽으로 휘어진 상태에서 상기 리모트컨트롤러의 전원을 켜고 방향전환을 위한 프로그램을 실행한다. 상기 방향전환 프로그램이 실행되지 않으면 상기 수중 뱀 로봇(10)은 오른쪽으로 이동하게 된다(단계 S204).
- [0080] 상기 수중 뱀 로봇(10)의 상기 몸체부(320)가 왼쪽으로 휘어진 상태에서 상기 리모트컨트롤러의 전원을 켜고 방향전환을 위한 프로그램을 실행한다. 상기 방향전환 프로그램이 실행되면 방향전환을 위한 단계로 넘어가게 된다(단계 S204).
- [0081] 상기 리모트컨트롤러를 사용해서 오른쪽 방향전환신호를 입력하고 상기 회로판(115)이 상기 방향전환신호를 받지 못하는 경우 방향조정 프로그램은 종료된다. (단계 S205).

- [0082] 상기 리모트컨트롤러를 사용해서 오른쪽 방향전환신호를 입력하고 상기 회로판(115)이 상기 방향전환신호를 받는 경우 방향조정 프로그램이 실행되고, 상기 헤드 유닛은 상기 오른쪽 방향전환신호를 받게 된다(단계 S205).
- [0083] 상기 방향전환 프로그램이 실행되지 않거나, 상기 회로판(115)이 상기 방향전환신호를 받지 못하여 상기 방향전환 프로그램이 종료된 경우 상기 수중 뱀 로봇(10)은 그대로 왼쪽으로 휘어진 상태에서 왼쪽 방향으로 이동하게 된다(단계 S206).
- [0084] 상기 제1 유닛(110)의 상기 회로판(115)이 상기 오른쪽 방향전환신호를 받으면, 상기 제1 유닛(110)은 오른쪽으로 회전하게 되고 상기 몸체부(320)는 왼쪽 방향으로 휘어지게 된다(단계 S207).
- [0085] 상기 제1 유닛(110)이 신호를 받지 못하면 왼쪽으로 이동하게 되고, 2msec의 공백시간을 갖게 되며, 다시 상기 방향전환 프로그램 실행 단계로 가게 된다(단계 S208).
- [0086] 상기 제1 유닛(110)이 신호를 받아 오른쪽방향전환을 하였다면 2msec의 지연시간을 거쳐 상기 몸체부(320)에 있는 유닛들에 순차적으로 상기 방향전환신호가 전달되어 상기 수중 뱀 로봇(10)의 상기 몸체부(320)가 왼쪽으로 휘어지게 되고 오른쪽으로 이동하게 되며, 다시 상기 방향전환 프로그램 실행 단계로 가게 된다(단계 S208).
- [0087] 상기 수중 뱀 로봇(10)이 왼쪽 또는 오른쪽으로 이동하는 상태에서 상기 리모트컨트롤러의 전원을 켜고 방향전환을 위한 프로그램을 실행한다. 상기 방향전환 프로그램이 실행되지 않으면 상기 수중 뱀 로봇(10)은 왼쪽으로 이동하게 된다(단계 S209).
- [0088] 상기 수중 뱀 로봇(10)이 왼쪽 또는 오른쪽으로 이동하는 상태에서 상기 리모트컨트롤러의 전원을 켜고 방향전환을 위한 프로그램을 실행한다. 상기 방향전환 프로그램이 실행되면 방향전환을 위한 단계로 넘어가게 된다(단계 S209).
- [0089] 상기 리모트컨트롤러를 사용해서 왼쪽 방향전환신호를 입력하고 상기 회로판(115)이 상기 방향전환신호를 받지 못하는 경우 방향전환 프로그램은 종료된다. (단계 S210).
- [0090] 상기 리모트컨트롤러를 사용해서 왼쪽 방향전환신호를 입력하고 상기 회로판(115)이 상기 방향전환신호를 받는 경우 방향전환 프로그램이 실행되고, 상기 제1 유닛(110)은 상기 왼쪽 방향전환신호를 받게 된다(단계 S210).
- [0091] 상기 방향전환 프로그램이 실행되지 않거나, 상기 회로판(115)이 상기 방향전환신호를 받지 못하여 상기 방향전환 프로그램이 종료된 경우 상기 수중 뱀 로봇(10)은 그대로 오른쪽 방향으로 이동하게 된다(단계 S211).
- [0092] 상기 제1 유닛(110)의 상기 회로판(115)이 상기 왼쪽 방향전환신호를 받으면, 상기 제1 유닛(110)은 왼쪽으로 회전하게 되고 상기 몸체부(320)는 오른쪽 방향으로 휘어지게 된다(단계 S212).
- [0093] 상기 제1 유닛(110)이 신호를 받지 못하면, 오른쪽으로 이동하게 되고, 2msec의 공백시간을 갖게 되며, 다시 상기 방향전환 프로그램 실행 단계로 가게 된다(단계 S213).
- [0094] 상기 제1 유닛(110)이 신호를 받아 오른쪽으로 회전을 하였다면 2msec의 지연시간을 거쳐 상기 몸체부(320)에 있는 유닛들에 순차적으로 상기 방향전환신호가 전달되어 상기 수중 뱀 로봇(10)이 왼쪽으로 이동하게 되고 다시 상기 방향전환 프로그램 실행 단계로 가게 된다(단계 S213).
- [0095] 상기와 같은 본 발명의 실시예들에 의하면, 상기 방수케이스(300)는 방수천 내부에 일정한 간격을 유지하며 지면과 수직으로 세워진 상태의 복수의 링을 포함하고 있다. 상기 방수천은 물의 침투를 방지하고 상기 수중 뱀 로봇(10)의 수평관절운동을 제한하지 않도록 신축성이 있는 재질로 이루어진다.
- [0096] 또한, 상기 방수마개(310)는 탈착 및 부착이 손쉽게 가능하도록 상기 방수마개(310)의 상하좌우에 밀폐돌기가 형성되어 상기 방수케이스(300)에 형성된 걸림홈에 걸착되어 상기 수중 뱀 로봇(10)의 부품교환 등에서 사용자에게 편의성을 제공한다.
- [0097] 상기 방수케이스(300)의 링이 형성되는 위치에 스프링을 대신 구비하는 경우 상기 수평관절운동의 에너지 효율성을 증가시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0098] 상기 제1 기어(122)와 상기 제2 기어(112)의 기어비는 1:3을 유지하게 된다. 따라서 상기 제1 기어(122)와 연결된 상기 제2 기어(112)는 상기 모터(117)의 속도를 1/3으로 줄이고, 토크는 3배 크게 되어 물의 저항을 극복하는데 장점을 가지고 있다.
- [0099] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특

허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

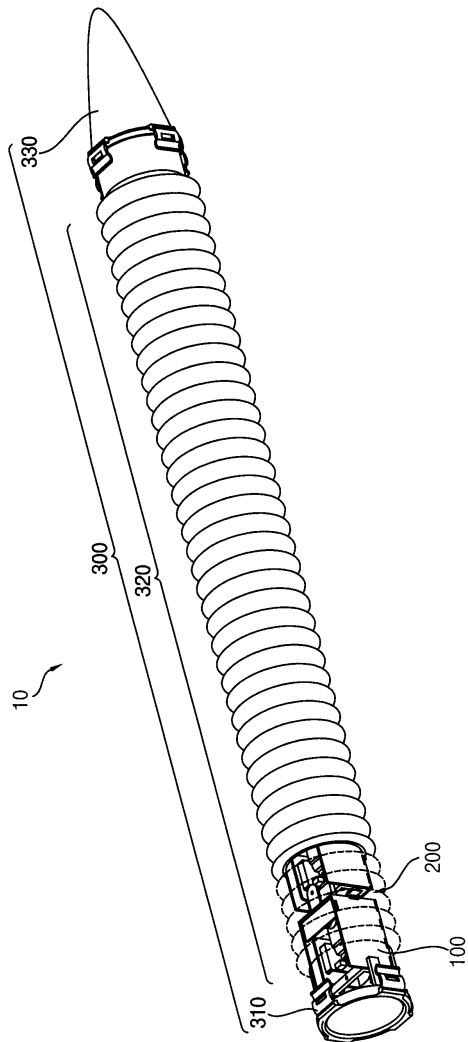
[0100] 본 발명에 따른 복수의 유닛들로 형성된 연결부로 이루어진 수중 뱀 로봇은 험지 이동이나 탐사 및 구조 작업에 사용할 수 있는 산업상 이용 가능성을 갖는다.

부호의 설명

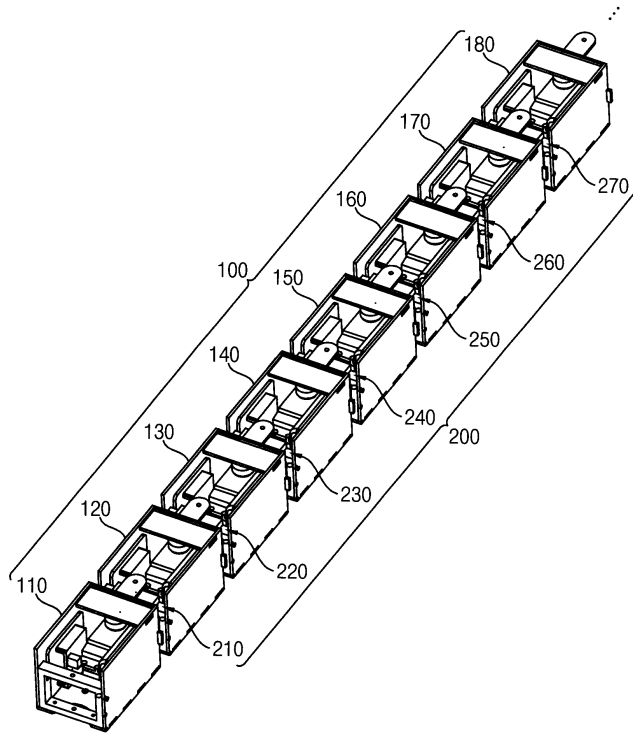
[0101]	100 : 내부관절부	110 : 제1 유닛
	111 : 제1 관절	112 : 제2 기어
	113 : 측면케이스	114 : 메인 플레이트
	115 : 회로판	116 : 배터리
	117 : 모터	118 : 상단 플레이트
	119 : 후면 플레이트	120 : 제2 유닛
	121 : 제2 관절	122 : 제1 기어
	123 : 전면프레임	130 : 제3 유닛
	140 : 제4 유닛	150 : 제5 유닛
	160 : 제6 유닛	170 : 제7 유닛
	180 : 제8 유닛	190 : 연결부
	200 : 몸체부	210 : 제1 관절
	220 : 제2 관절	230 : 제3 관절
	240 : 제4 관절	250 : 제5 관절
	260 : 제6 관절	270 : 제7 관절
	300 : 방수케이스	310 : 방수마개
	320 : 몸체부	330 : 꼬리부
	401 : 제2 후면연결부	403 : 제1 후면연결부
	410 : 리모트컨트롤러	420 : 제1 유닛 무선 수신부
	430 : 방향전환신호 입력부	440 : 모터의 회전 및 방향 제어부
	450 : 방향전환신호 출력부	460 : 제2 유닛 유선 수신부
	470 : 모터의 회전 및 방향 제어부	500 : 유닛 회로도
	501 : 순서도	

도면

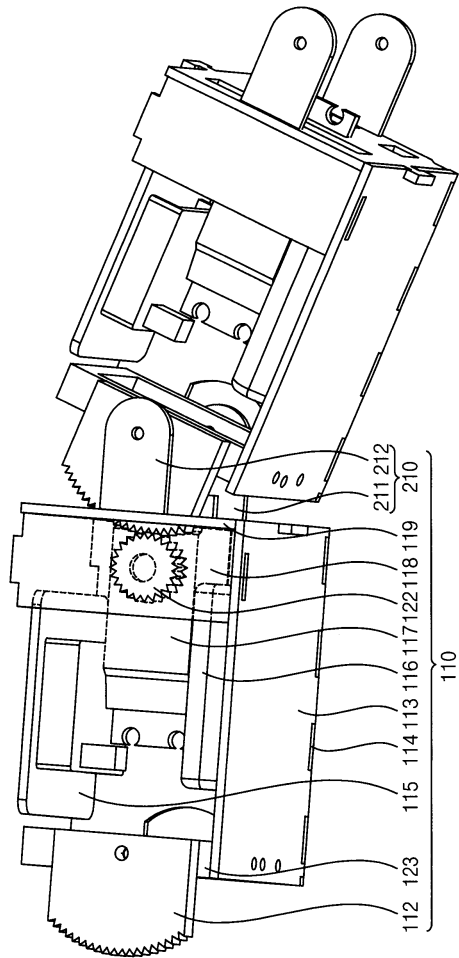
도면1



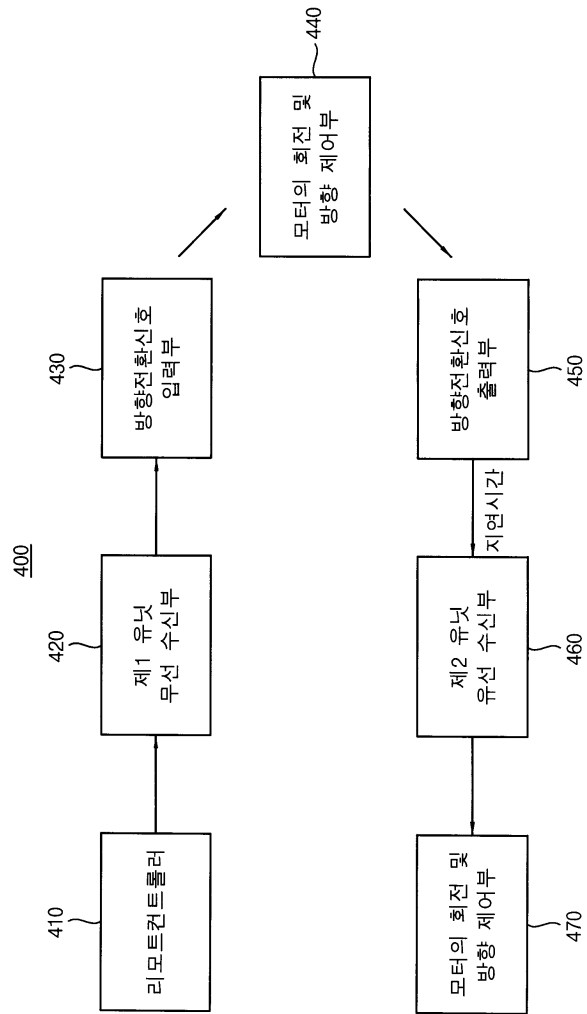
도면2



도면3



도면4



도면5

