



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0077458  
(43) 공개일자 2012년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)  
*B25J 11/00* (2006.01) *B25J 5/00* (2006.01)  
*A63H 23/14* (2006.01) *A63H 23/10* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0139413  
(22) 출원일자 2010년12월30일  
심사청구일자 2010년12월30일

(71) 출원인  
한국생산기술연구원  
충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89  
(72) 발명자  
류영선  
경기도 용인시 수지구 신봉2로 26, LG신봉자이1  
차아파트 114동 301호 (신봉동)  
차유성  
서울특별시 강동구 진황도로 212, 202동 1803호  
(둔촌동, 신성둔촌미소지움)  
(74) 대리인  
특허법인지명

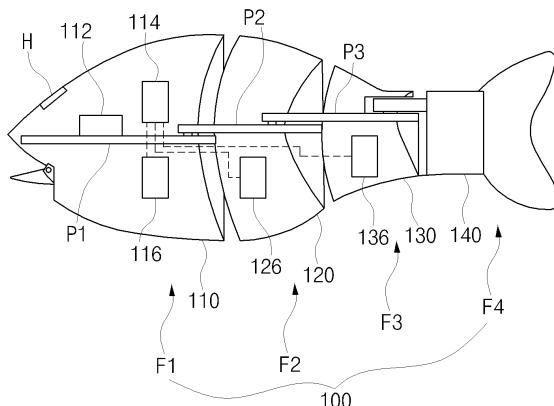
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **소형 제어회로 설계 및 방수기법이 적용된 물고기형 수중 로봇**

### (57) 요 약

본 발명에서는 물고기형 수중 로봇(이하, 물고기 로봇)에 특화된 기능 위주로 소형, 저가형으로 탈부착이 쉬운 모듈 설계 기법과, 수중에서 로봇의 1차 방수 처리에서 물이 침투한 경우에 내부 회로에 직접적으로 닿지 않도록 2차 방수 처리 방안이 제시된다. 기존 물고기형 로봇에서는 기계 설계와 프레임의 형태에 회로 시스템이 제한적으로 설계되었으나, 이 경우 방수 처리로 인한 탈부착의 어려움과 완벽한 방수가 어려워 개발 도중 상당한 시간 낭비를 초래하게 된다. 이에, 본 발명에서는 수중 로봇에서 특화된 기능별 제어회로 모듈 설계 기법과 이에 따른 2차 방수 처리 방안이 개시된다.

**대 표 도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 기어를 통해 물리적으로 연결된 복수의 프레임으로 이루어진 물고기형 수중 로봇에 있어서,  
상기 복수의 프레임 중 어느 한 프레임에 구비되는 제어부; 및  
상기 복수의 프레임에 각각 구비되고, 상기 제어부와 방수 케이블로 각각 연결된 복수의 구동 모터를 포함하는 구동부  
를 포함하는 물고기형 수중 로봇.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 구동 모터는 제1 내지 제3 구동 모터를 포함하고, 상기 방수 케이블은 제1 내지  
제3 방수 케이블을 포함하고,  
상기 복수의 프레임은,  
상기 제어부와 상기 제1 구동모터가 배치된 제1 플레이트와, 상기 제1 플레이트와 결합되어 상기 제어부를 커  
버하는 제1 케이스를 포함하는 제1 프레임;  
상기 제1 플레이트와 제1 기어를 통해 연결되는 제2 플레이트와, 상기 제2 플레이트상에 배치되어 상기 제어  
부와 제2 방수 케이블로 연결되는 상기 제2 구동모터를 커버하는 제2 케이스를 포함하는 제2 프레임; 및  
상기 제2 플레이트와 제2 기어를 통해 연결되는 제3 플레이트와, 상기 제3 플레이트 상에 배치되어 상기 제어  
부와 제3 방수 케이블로 연결되는 상기 제3 구동 모터를 커버하는 제3 케이스를 포함하는 제3 프레임을 포함  
하는 것을 특징으로 하는 물고기형 수중 로봇.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 프레임은,  
상기 제1 플레이트 상에 배치된 충전 가능한 배터리가 더 구비되고,  
상기 제1 케이스는,  
측면에 전원 주입구가 형성되어, 상기 전원 주입구를 통해 외부로부터 상기 배터리에 전원을 충전시키고, 충  
전완료된 경우, 약품처리 없이 O-ring 타입으로 상기 전원 주입구를 방수 처리하는 것을 특징으로 하는 물고  
기형 수중 로봇

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 케이스는,  
물고기의 머리 형상인 것을 특징으로 하는 물고기형 수중 로봇.

### 청구항 5

제3항에 있어서, 상기 배터리는,  
유선 충전 방식에 따라 외부로부터 전력을 공급받아 충전되는 것을 특징으로 하는 물고기형 수중 로봇.

## 청구항 6

제2항에 있어서, 상기 제1 내지 제3 케이스와 상기 제1 내지 제3 플레이트는 결합부위에 액체 실리콘을 이용하여 1차 방수 처리하고, 에폭시를 이용하여 2차 방수 처리하는 것을 특징으로 하는 물고기형 수중 로봇.

## 명세서

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 물고기형 수중 로봇에 관한 것으로서, 소형 제어회로 설계 및 방수기법이 적용된 물고기형 수중 로봇에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002]

기존의 물고기 형태의 수중 로봇(이하 물고기 로봇)에서는 기계 설계와 프레임의 제한적 구조에 따라서 방수, 실험, 탈부착 등을 고려하지 않고 기능적인 측면을 우선시하여 설계되어 왔다. 이에 따라 물고기 로봇 프레임의 1차 방수 처리에 문제가 생겨 내부에 침수가 될 경우, 회로의 오작동, 전원 단락, 내부 부식 등의 문제가 발생한다.

[0003]

이러한 문제들을 해결하기 위해서는 단순히 회로의 소형화, 모듈화만으로 가능한 것이 아니라 물고기형 수중 로봇의 프레임 형태와 방수에 최적화 된 설계방안이 요구된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004]

따라서 본 발명의 목적은 1차 방수 처리에 문제가 생겨 내부에 침수가 될 경우, 회로의 오작동, 전원 단락, 내부 부식 등의 문제를 해결할 수 있는 물고기 형태의 수중 로봇을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0005]

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일면에 따른 물고기 형태의 수중 로봇은, 복수의 기어를 통해 물리적으로 연결된 복수의 프레임으로 이루어지며, 상기 복수의 프레임 중 어느 한 프레임에 구비되는 제어부 및 상기 복수의 프레임에 각각 구비되고, 상기 제어부와 방수 케이블로 각각 연결된 복수의 구동 모터를 포함하는 구동부를 포함한다. 여기서, 상기 복수의 구동 모터는 제1 내지 제3 구동 모터를 포함하고, 상기 방수 케이블은 제1 내지 제3 방수 케이블을 포함한다. 또한 상기 복수의 프레임은 상기 제어부와 상기 제1 구동 모터가 배치된 제1 플레이트와, 상기 제1 플레이트와 결합되어 상기 제어부를 커버하는 제1 케이스를 포함하는 제1 프레임과, 상기 제1 플레이트와 제1 기어를 통해 연결되는 제2 플레이트와, 상기 제2 플레이트상에 배치되어 상기 제어부와 제2 방수 케이블로 연결되는 상기 제2 구동모터를 커버하는 제2 케이스를 포함하는 제2 프레임 및 상기 제2 플레이트와 제2 기어를 통해 연결되는 제3 플레이트와, 상기 제3 플레이트 상에 배치되어 상기 제어부와 제3 방수 케이블로 연결되는 상기 제3 구동 모터를 커버하는 제3 케이스를 포함하는 제3 프레임을 포함한다.

[0006]

또한, 상기 물고기형 수중 로봇은 상기 제1 플레이트 상에 배치된 충전 가능한 배터리를 더 구비하고, 상기 제1 케이스는 측면에 전원 주입구가 형성되어, 상기 전원 주입구를 통해 외부로부터 상기 배터리에 전원을 충전시키고, 충전완료된 경우, 약품처리 없이 O-ring 타입으로 상기 전원 주입구를 방수 처리하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0007]

본 발명에 의하면, 1차 방수 처리 설계 방안에도 불구하고, 물고기 로봇 내부로 물이 침투한 경우, 아래에서

제안하는 2차 방수 처리 설계 방안에 따라 물고기 로봇의 내부에 구비된 각종 전기 회로 등을 안전하게 보호할 수 있어, 회로이 오작동, 전원 단락, 내부 부식 등과 같은 물고기 로봇의 고장을 방지할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명에 일실시예에 따른 물고기 수중 로봇의 형상을 보여주는 측면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 물고기 수중 로봇의 내부 구성을 개략적으로 보여주는 블록도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명에서는 물고기형 수중 로봇(이하, 물고기 로봇)에 특화된 기능 위주로 소형, 저가형으로 탈부착이 쉬운 모듈 설계 기법과, 수중에서 로봇의 1차 방수 처리에서 물이 침투한 경우에 내부 회로에 직접적으로 닿지 않도록 2차 방수 처리 방안이 제시된다. 기존 물고기형 로봇에서는 기계 설계와 프레임의 형태에 회로 시스템이 제한적으로 설계되었으나, 이 경우 방수 처리로 인한 탈부착의 어려움과 완벽한 방수가 어려워 개발 도중 상당한 시간 낭비를 초래하게 된다. 이에, 본 발명에서는 수중 로봇에서 특화된 기능별 제어회로 모듈 설계 기법과 이에 따른 2차 방수 처리 방법이 아래에서 제안된다.

[0010] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 용이하게 이해할 수 있도록 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 기재에 의해 정의된다.

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0012] 도 1은 본 발명에 일실시예에 따른 물고기 수중 로봇의 형상을 보여주는 측면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 물고기 수중 로봇의 내부 구성을 개략적으로 보여주는 블록도이다.

[0013] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 일실시예에 따른 물고기 로봇은 복수의 기어를 통해 물리적으로 연결된 복수의 프레임으로 이루어지며, 무엇보다도 실험용 수중 로봇의 제어나 역학적인 부분에서 모터의 사양을 변경할 필요가 있을 경우, 손쉬운 탈부착을 위하여 방수 케이블이 활용된다.

[0014] 구체적으로 물고기 로봇(100)은 외관상 기어를 통해 물리적으로 연결된 복수의 프레임으로 구현되어, 각 프레임의 상호 움직임을 통해 수중에서 이동 가능하게 된다. 이를 위하여, 복수의 프레임 중 어느 한 프레임에 구비된 전원부(112)와 제어부(114) 및 상기 제어부와 방수 케이블로 연결된 구동부(116, 126, 136)를 포함한다. 본 실시예에서는 4개의 프레임으로 구성되며, 편의상 4개의 프레임은 제1 내지 제4 프레임(F1, F2, F3, F4)으로 지칭된다.

[0015] 먼저, 제1 프레임(F1)은 물고기의 머리 형상을 구성하는 부분으로서, 판 형상의 제1 플레이트(P1)와 상기 제1 플레이트(P1)와 결합하는 상기 머리 형상을 갖는 제1 케이스(110)를 포함한다. 제1 플레이트(P1) 상부 쪽에는 도시된 바와 같이, 상면에 충전 가능한 전원부(이하, 배터리)와 수중에서의 상기 물고기 로봇(100)의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(114)가 배치된다. 제1 플레이트(P1)의 하부 쪽에는 제1 프레임(F1)과 제2 프레임(F2)을 연결하는 기어를 구동시키는 제1 구동 모터(116)를 포함한다. 물고기 로봇(100)의 제어나 역학적인 부분에서 구동 모터의 사양을 변경시킬 필요가 있어, 가급적이면 손쉬운 탈부착이 요구된다. 이에 본 발명의 일실시예에서는, 일반 케이블 포함한 모듈 자체를 방수처리는 하는 기준과는 달리 별도의 방수 케이블을 마련하여 각 구성 블록들을 연결한다. 즉, 제어부(114)와 제1 구동모터(116)가 제1 방수 케이블을 통해 서로 연결된다. 그 밖에 도면에 도시되지는 않았으나, 통신 모듈, 수중 상태의 오염정도를 측정하는 환경감시센서 등 각종 구성 블록들이 서로 방수 케이블로 연결될 수 있다.

[0016] 한편, 제1 프레임(F1)에는 실제 물고기의 머리 부분에 해당하는 구성으로서, 내부에 구비된 각종 구성들에게 전원 공급하고 외부로부터 전력공급 받아서 충전되는 배터리(112)가 구비된다. 본 실시예에 따른 배터리(112)는 무접전 충전 방식에 의해 전원을 충전하는 것이 아닌 유선 충전방식으로서, 외부로부터 유선을 통해 전원을 공급받는다. 따라서, 외부로부터 전력 공급받기 위하여, 상기 제1 케이스(112)의 일측면에는 측면에 전원 주입구가 형성되어, 상기 전원 주입구를 통해 외부로부터 상기 배터리(112)에 전원을 충전시키고, 기준에는 충전 완료후, 전원 주입구를 차단시키는 경우, 약품을 이용한 방수 처리과정을 하였으나, 이 경우, 빈번한

로봇의 분해가 필요하며, 매번 물고기 로봇 전체의 케이스에 대한 약품에 대한 방수 처리가 요구된다. 이러한 불편한 점을 해결하고자 본 발명의 일실시예에서는 약품처리 없이 O-ring 타입으로 상기 전원 주입구를 방수 처리한다. 즉, 상기 전원 주입구(H)를 커버하는 전원 주입 커버의 테두리를 O-ring 타입의 고무 밴드를 이용하여 방수 처리함으로써, 전원 주입 커버를 전원 주입구(H) 손쉽게 탈부착 시킬 수 있게 된다.

[0017] 제2 프레임(F2)은 실제 물고기의 몸통 부분에 해당하는 구성으로서, 제2 플레이트(P2)와, 상기 제2 플레이트(P2)와 결합하는 제2 케이스(120)를 포함한다. 제2 플레이트(P2)는 상기 제1 플레이트(P1)와 제1 기어를 통해 연결되며, 제2 구동 모터(126)를 구비한다. 이 제2 구동 모터(126)는 제2 프레임(F2)이 제3 프레임(F3)과 상호 움직이게 하는 제2 기어를 제어한다. 여기서, 제2 구동모터(126)는 제2 방수 케이블로 통해 상기 제어부(114)와 전기적으로 연결된다.

[0018] 제3 프레임(F3)는 상기 물고기의 몸통 부분과 꼬리부분을 연결하는 구성으로서, 상기 제2 플레이트(P2)와 제2 기어를 통해 연결되는 제3 플레이트(P3)와, 상기 제3 플레이트 상에 배치되어 상기 제어부와 제3 방수 케이블로 연결되는 상기 제3 구동 모터를 커버하는 제3 케이스를 포함한다.

[0019] 제4 프레임(F3)은 실제 물고기의 꼬리 부분에 해당하는 구성으로서, 제3 기어를 통해 상기 제3 프레임과 연결되어, 상호 움직이는 동작을 수행한다.

[0020] 한편, 상기 제1 내지 제3 케이스(110, 120, 130)로 구성되는 로봇 케이스는 전술한 바와 같이, 제어부(114)와 같은 회로와 구동부(116, 126, 136)가 내부에 장착될 수 있는 형태이며, 물고기 로봇(100)이 움직이는 부분(기어가 물리는 곳)을 제외한 모든 부분이 방수처리가 되는데, 상기 제1 내지 제3 케이스(110, 120, 130)와 상기 제1 내지 제3 플레이트(P1, P2, P3)의 결합부위에는 액체 실리콘을 이용하여 1차 방수 처리하고, 에폭시를 이용하여 2차 방수 처리된다.

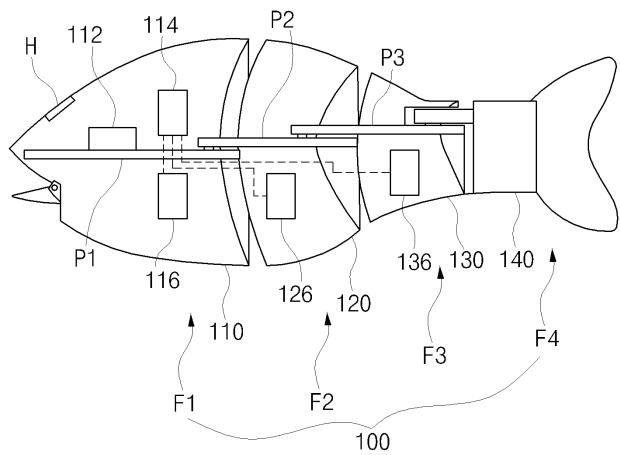
[0021] 그 밖에, 제1 내지 제3 구동모터 각각에 대한 방수 처리 기법으로서, 본 발명의 실시예에서는, 다음과 같은 절차에 따라 처리된다.

[0022] 먼저, 구동 모터를 분리하여 내부에 장착되어 있는 회로부(가변 저항 및 디지털 시스템)에 에실리콘, 에폭시 처리를 처리하고, 이어, 분리된 구동 모터를 조립 후 미네랄 오일을 담은 그릇에 담가 서보 모터의 내부에 오일을 가득 채운다. 이어, 조립된 서보 모터의 외부에 실리콘 및 에폭시 처리를 하고, 기어가 물리는 부분에 같은 파이의 고무 O-ring을 끼워 마무리 방수 처리를 한다.

[0023] 이상 설명한 바와 같이, 기존의 물고기형 수중 로봇에서는 기계 설계와 프레임의 제한적 구조에 따라서 방수, 실험, 탈부착 등을 고려하지 않고 기능 우선으로 설계되어 왔다. 따라서 프레임의 1차 방수 처리에 문제가 생겨 내부에 침수가 될 경우, 회로의 오작동, 전원 단락, 내부 부식 등의 문제가 발생한다. 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 단순히 회로의 소형화, 모듈화만으로 가능한 것이 아니라 물고기형 수중 로봇의 프레임 형태와 방수에 최적화 된 설계를 통해서만 구현이 가능하다. 제어 회로의 방수를 위하여 단순히 실리콘이나 에폭시 등의 화학약품을 처리하는 것은 추후 충/방전을 위한 탈부착, 회로의 디버깅 등에서 불리하게 작용하므로, 반드시 탈부착이 필요한 부분만 모듈화하여 방수처리를 해야하며, 이상 설명세서 물고기형 수중 로봇에서 특화된 소형, 저가형으로 탈 부착이 쉬운 모듈 설계 및 방수 기법이 기술되었다.

도면

도면1



도면2

