



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | |
|-----------------------------|-----------|-------------|
| (51) 。 Int. Cl. | (45) 공고일자 | 2007년08월17일 |
| <i>B25J 19/00</i> (2006.01) | (11) 등록번호 | 10-0749806 |
| <i>B25J 13/00</i> (2006.01) | (24) 등록일자 | 2007년08월09일 |

| | | |
|-----------|-----------------|-----------|
| (21) 출원번호 | 10-2006-0095565 | (65) 공개번호 |
| (22) 출원일자 | 2006년09월29일 | (43) 공개일자 |
| 심사청구일자 | 2006년09월29일 | |

(73) 특허권자 한국전자통신연구원
 대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자 김법중
 대전 서구 관저동 구봉마을아파트 910-1003호

 최우영
 대전 유성구 도룡동 381-7 103호

 안병준
 대전 유성구 노은동 열매마을 807-1501

(74) 대리인 특허법인 신성

| | |
|-----------------|-----------------|
| (56) 선행기술조사문헌 | |
| KR20060061945 A | KR19980074453 A |
| KR20000056818 A | KR20040061903 A |
| US06408226 B1 | US06374155 B1 |
| JP14178283 A | JP05233059 A |

심사관 : 오균규

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단과작업로봇 제어방법

(57) 요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단과 작업로봇 제어방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 모선이 형성한 무선 네트워크내에서 작업로봇이 목적작업을 수행하고 모선간 통신영역을 중첩하여 작업로봇의 작업영역을 확장함으로써, 해양 및 하천작업을 수행할 수 있도록 하는, 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단과 작업로봇 제어방법을 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은 하나 이상의 작업로봇과 상기 작업로봇을 거느리며 선단을 구성하는 제1 모선과 상기 제1 모선과 중첩되는 통신영역을 형성하는 제2 모선을 포함하는 해양 및 하천 작업용 로봇선단에 있어서, 상기 작업로봇은, 상기 제1 모선 및 상기 제2 모선에서 송신되는 기 정의된 신호의 세기를 측정하기 위한 신호세기 측정수단; 및 상기 신호세기 측정수단에서 측정된 신호 세기의 비교결과에 따라 상기 제1 모선 또는 상기 제2 모선중 어느 하나의 모선과 통신할지를 결정하여 통신하고 설정된 이동경로를 따라 목적작업을 수행하도록 제어하기 위한 작업로봇 제어수단을 포함하며, 상기 제1 모선은, 상기 작업로봇이 목적작업을 수행하기 전후에 필요한 준비작업을 수행하기 위한 작업로봇 준비수단; 및 상기 작업로봇 준비수단에서 출발한 작업로봇으로 기 정의된 신호를 송신하여 상기 작업로봇의 통신종료 요청에 의해 상기 인증된 제2 모선을 통해 상기 작업로봇과 데이터 통신을 수행하기 위한 모선 제어수단을 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단과 작업로봇 제어방법 등에 이용됨.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

하나 이상의 작업로봇과 상기 작업로봇을 거느리며 선단을 구성하는 제1 모선과 상기 제1 모선과 중첩되는 통신영역을 형성하는 제2 모선을 포함하는 해양 및 하천 작업용 로봇선단에 있어서,

상기 작업로봇은,

상기 제1 모선 및 상기 제2 모선에서 송신되는 기 정의된 신호의 세기를 측정하기 위한 신호세기 측정수단; 및

상기 신호세기 측정수단에서 측정된 신호 세기의 비교결과에 따라 상기 제1 모선 또는 상기 제2 모선중 어느 하나의 모선과 통신할지를 결정하여 통신하고 설정된 이동경로를 따라 목적작업을 수행하도록 제어하기 위한 작업로봇 제어수단을 포함하며,

상기 제1 모선은,

상기 작업로봇이 목적작업을 수행하기 전후에 필요한 준비작업을 수행하기 위한 작업로봇 준비수단; 및

상기 작업로봇 준비수단에서 출발한 작업로봇으로 기 정의된 신호를 송신하여 상기 작업로봇의 통신종료 요청에 의해 상기 인증된 제2 모선을 통해 상기 작업로봇과 데이터 통신을 수행하기 위한 모선 제어수단

을 포함하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 작업로봇에서,

특정물질 또는 특정물체의 이동경로에 따라 이동경로를 설정할 수 있도록 영상/감지정보를 상기 작업로봇 제어수단에 제공하기 위한 영상/감지 수단; 및

상기 제1 모션 또는 상기 제2 모션중에서 통신이 결정된 모션으로부터 전달된 명령에 따라 이동경로를 설정할 수 있도록 계측정보를 상기 작업로봇 제어수단에 제공하기 위한 항해이동 계측수단

을 더 포함하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단.

청구항 3.

제1 항에 있어서,

상기 작업로봇에서,

이동중이거나 정지중에 충돌할 수 있는 물체를 미리 감지하기 위한 충돌물체 감지수단을 더 포함하며,

상기 작업로봇 제어수단은 상기 충돌물체 감지수단에서 전달된 정보를 이용하여 충돌물체를 미리 감지하여 충돌을 방지하는 것을 특징으로 하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단.

청구항 4.

제1 항에 있어서,

상기 작업로봇 제어수단은,

상기 신호세기 측정수단에서 측정된 신호의 세기를 소정의 시간에 대한 평균값을 계산하여 상기 제1 모션 또는 상기 제2 모션중 어느 하나의 모션과 통신할지를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단.

청구항 5.

제1 항에 있어서,

상기 작업로봇 제어수단은,

상기 신호세기 측정수단에서 측정된 신호의 세기가 기 설정된 문턱값(threshold) 이상인지를 확인하여 상기 제1 모션 또는 상기 제2 모션중 어느 하나의 모션과 통신할지를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단.

청구항 6.

제1 항에 있어서,

상기 작업로봇 제어수단은,

상기 제1 모션 또는 상기 제2 모션중 어느 하나의 모션과 통신할지를 결정하고 수신되는 기 정의된 신호 세기를 임계치에 유지하는 것을 특징으로 하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단.

청구항 7.

제6 항에 있어서,

상기 작업로봇 제어수단은,

통신을 결정한 상기 모션에서 송신되는 신호에 포함된 모션의 위치정보를 이용하여 상기 모션의 통신영역을 벗어나더라도 상기 모션쪽으로 방향을 수정하여 상기 모션의 통신영역으로 재진입하는 것을 특징으로 하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단.

청구항 8.

제1 항에 있어서,

상기 모션 제어수단은,

기 할당된 암호코드/암호해제코드를 이용하여 상기 작업로봇 및 상기 제2 모션을 인증하는 것을 특징으로 하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단.

청구항 9.

해양 및 하천 작업용 하나 이상의 작업로봇을 거느리는 제1 모션 및 상기 제1 모션과 중첩되는 통신영역을 형성하는 제2 모션에 의해 형성된 무선 네트워크를 통해 해양 및 하천에서 작업을 수행하는 작업로봇 제어방법에 있어서,

상기 제1 모션 및 상기 제2 모션에서 송신되는 기 정의된 신호의 세기를 측정하는 제1 단계;

상기 제1 단계에서 측정된 신호의 세기를 비교하여 상기 제1 모션 및 상기 제2 모션중에서 어느 하나의 모션과 통신할지를 결정하는 제2 단계; 및

상기 결정한 모션과 데이터 통신하여 설정된 이동경로를 따라 목적작업을 수행하는 제3 단계

를 포함하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 작업로봇 제어방법.

청구항 10.

제9 항에 있어서,

상기 제3 단계는,

상기 제2 모션과 통신하기로 결정되면, 상기 제1 모션에게 상기 제2 모션과 통신하기 위해 필요한 정보를 요청하는 단계;

상기 제1 모션으로부터 요청한 정보가 제공되면, 상기 제1 모션에게 상기 제2 모션의 통신영역으로 이동함을 통보하고 상기 제2 모션에게 임시통신주소를 요청하는 단계; 및

상기 임시통신주소의 응답에 따라 상기 제1 모션과 통신을 종료하고 상기 임시통신주소를 이용하여 상기 제2 모션과 통신하는 단계

를 포함하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 작업로봇 제어방법.

청구항 11.

제9 항에 있어서,

상기 제3 단계에서,

상기 이동경로가 특정물질 또는 특정물체의 이동경로에 따라 설정되거나 상기 모션으로부터 전달된 명령에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 작업로봇 제어방법.

청구항 12.

제9 항에 있어서,

상기 제3 단계에서,

상기 이동경로에 있는 충돌할 수 있는 물체가 미리 감지되어, 충돌전 위치를 변경할 수 있는 것을 특징으로 하는 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 작업로봇 제어방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단과 작업로봇 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 모션이 형성한 무선 네트워크내에서 작업로봇이 목적작업을 수행하고 모션간 통신영역을 중첩하여 작업로봇의 작업영역을 확장함으로써, 해양 및 하천작업을 수행할 수 있도록 하는, 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단과 작업로봇 제어방법에 관한 것이다.

해양 및 하천에서 오일제거, 적조제거, 위험물 제거, 어류와 해파리의 탐지 및 이동경로 파악, 특정물체 정찰 및 탐색, 군사 목적의 특수작업 등의 목적을 수행하기 위한 다양한 선단이 존재한다.

상기 선단은 해당 목적작업의 종류, 작업위치, 작업주변의 특수성에 따라 제각기 다른 종류의 장치를 장착하거나 방식을 적용하여 목적에 맞는 작업을 수행한다.

예를 들어, 오일제거의 경우에는 오염영역에 오일펜스를 설치하고 오염된 물을 정화한 후, 오일펜스 바깥으로 정화된 물을 내보내는 방식 또는 오일분리/흡수 선박이 오염지역 안으로 들어가 오염된 물에서 오일을 분리하는 방식이 주로 이용된다.

또한, 적조 제거의 경우에는 적조를 제거하기 위해 황토를 이용하는 방식, 약품 살포 방식, 초음파 처리 방식, 오존 처리 방식 등이 있다.

또한, 특정물체 정찰 및 탐색의 경우에는 비교적 넓은 영역에 걸쳐 연속관찰과 데이터 분석이 필요한데, 위성 및 특정위치에 고정된 장치에 의한 탐색 방식 등을 주로 사용하고 있다.

또한, 위험물 제거 및 군사목적의 특수작업의 경우에는 작업의 위험성과 특수성에 의해 자동화된 무인 장치가 필요한데, 작업의 종류에 따라 별도로 규정된 장치가 극히 미비하다.

이와 같이, 종래의 하천 및 해양 작업용 선단은 제작/가동/유지에 따른 비용이 너무 크고, 가용할 수 있는 작업의 목적에 극히 제한적인 단점이 있다. 일례로, 종래의 하천 및 해양 작업용 선단은 악천후나 폭풍우 등으로 인해 사람과 설비가 투입되기 어려운 상황, 작업의 위험성과 특수성으로 인해 유인장비의 가동에 제한적인 경우, 좁은 구역 내에서 동시에 여러 가지 작업을 펼쳐야 하는 경우, 광범위한 영역에서 특정물체나 특정물질을 추적 및 탐색하는 경우에 작업을 수행하기 어려운 단점이 있다.

또한, 종래의 하천 및 해양 작업용 선단은 작업목적에 따라 다른 종류의 선박 내지 설비를 사용해야 하는 번거로움이 있다.

또한, 종래의 하천 및 해양 작업용 선단은 중계기를 통해 작업로봇과 통신하는 방식이 있는데, 상기 중계기가 할당하는 작업로봇의 수가 한정되어 있기 때문에 오일제거나 적조제거와 같이 다수의 작업로봇이 필요한 경우에 한계가 있다.

따라서, 종래의 하천 및 해양 작업용 선단은 해양 및 하천에서 작업영역의 넓매이지 않을 뿐만 아니라, 작업환경의 어려움과 특수성을 극복할 필요성이 대두되고 있다.

또한, 종래의 하천 및 해양 작업용 선단은 작업의 종류와 상황에 따라 유연하게 가변할 수 있으며, 짧은 시간 내에 여러 작업을 동시에 수행할 수 있도록 유연하고 조직적으로 작업을 수행할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고 상기와 같은 요구에 부응하기 위하여 제안된 것으로, 모선이 형성한 무선 네트워크내에서 작업로봇이 목적작업을 수행하고 모선간 통신영역을 중첩하여 작업로봇의 작업영역을 확장함으로써, 해양 및 하천작업을 수행할 수 있도록 하는, 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단과 작업로봇 제어방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 더욱 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 하나 이상의 작업로봇과 상기 작업로봇을 거느리며 선단을 구성하는 제1 모선과 상기 제1 모선과 중첩되는 통신영역을 형성하는 제2 모선을 포함하는 해양 및 하천 작업용 로봇선단에 있어서, 상기 작업로봇은, 상기 제1 모선 및 상기 제2 모선에서 송신되는 기 정의된 신호의 세기를 측정하기 위한 신호세기 측정수단; 및 상기 신호세기 측정수단에서 측정된 신호 세기의 비교결과에 따라 상기 제1 모선 또는 상기 제2 모선중 어느 하나의 모선과 통신할지를 결정하여 통신하고 설정된 이동경로를 따라 목적작업을 수행하도록 제어하기 위한 작업로봇 제어수단을 포함하며, 상기 제1 모선은, 상기 작업로봇이 목적작업을 수행하기 전후에 필요한 준비작업을 수행하기 위한 작업로봇 준비수단; 및 상기 작업로봇 준비수단에서 출발한 작업로봇으로 기 정의된 신호를 송신하여 상기 작업로봇의 통신종료 요청에 의해 상기 인증된 제2 모선을 통해 상기 작업로봇과 데이터 통신을 수행하기 위한 모선 제어수단을 포함한다.

또한, 본 발명은 해양 및 하천 작업용 하나 이상의 작업로봇을 거느리는 제1 모선 및 상기 제1 모선과 중첩되는 통신영역을 형성하는 제2 모선에 의해 형성된 무선 네트워크를 통해 해양 및 하천에서 작업을 수행하는 작업로봇 제어방법에 있어서, 상기 제1 모선 및 상기 제2 모선에서 송신되는 기 정의된 신호의 세기를 측정하는 제1 단계; 상기 제1 단계에서 측정된 신호의 세기를 비교하여 상기 제1 모선 및 상기 제2 모선중에서 어느 하나의 모선과 통신할지를 결정하는 제2 단계; 및 상기 결정된 모선과 데이터 통신하여 설정된 이동경로를 따라 목적작업을 수행하는 제3 단계를 포함한다.

상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명에 따른 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단(이하, "작업용 로봇선단"이라 함)에 대한 일실시예 구성도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 작업용 로봇선단은, 모선(100), 작업로봇(200)을 포함한다. 여기서, 본 발명에 따른 작업용 로봇선단은 해양 및 하천에서 동시에 하나 이상의 작업을 수행할 수 있는데, 수면에 떠있는 오일(I 부분)을 제거하는 경우를 예로 설명한다. 이때, 본 발명에 따른 작업용 로봇선단은 하나의 모선(100)이 하나 이상의 작업로봇(200)을 거느리는 선단을 구성하고, 상기 모선(100)과 상기 작업로봇(200)이 무선 네트워크(II 부분)를 통해 서로 데이터 통신하여 해당 목적작업을 수행한다. 상기 I 부분은 오일에 의해 오염된 영역을 나타내고, 상기 II 부분은 상기 I 부분의 오일이 더 이상 확산되지 않도록 설치하는 실제 오일펜스(oil fence) 영역을 포함하며 무선 네트워크가 형성되는 가상의 오일펜스 영역을 나타낸다.

모선(100)은 작업로봇(200)과 통신하기 위해 무선 네트워크(II 부분)를 구축하여 자유롭게 이동 및 작업하는 작업로봇(200)과 무선통신 채널을 통해 데이터를 송수신한다. 즉, 상기 모선(100)은 액세스 포인트(access point) 기능을 수행한다.

또한, 모선(100)은 인접 모선(300)과 통신할 수 있는 영역에 위치하여 인접 모선(300)과의 전파 중복영역을 생성함으로써, 자신(100)이 제어하는 작업로봇(200)이 인접 모선(300)에 의해 형성된 무선 네트워크상에서도 작업할 수 있도록 작업영역을 확장한다. 즉, 상기 모선(100)은 인접 모선(300)과 통신함으로써, 인접 모선(300)을 통해 형성된 무선 네트워크상에서 작업하는 자신(100)의 작업로봇(200)과 데이터 통신을 수행할 수 있다. 이때, 상기 인접 모선(300)은 상기 모선(100)과 상기 작업로봇(200) 사이에서 데이터 라우팅 기능을 수행한다.

또한, 모선(100)은 하나 이상의 작업로봇(200)이 출입할 수 있는 출입구를 포함하고 있어서, 동시에 여러 대의 작업로봇(200)이 귀항 또는 출항할 수 있도록 한다.

또한, 모선(100)은 작업로봇(200)으로부터 상태정보 및 요청 데이터를 수신하고, 작업로봇(200)으로 작업 위치 조정/작업 목표 변경/기능 업그레이드 등을 위한 데이터를 송신한다. 또한, 상기 모선(100)은 작업로봇(200)의 전원충전, 작업로봇(200)의 유입물 제거 및 유출물 충전, 작업로봇(200)의 고장수리 및 교체 등을 수행한다.

작업로봇(200)은 해양 및 하천과 같이 물이 있는 공간에서 목적작업을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 작업로봇(200)은 해양 및 하천에서 특정물질(즉, 오염물질, 오일 등)을 유입하거나 정화물질(즉, 오일 정화제 등)을 유출하여 오일제거 작업을 수행한다.

또한, 작업로봇(200)은 모선(100)이 형성한 무선 네트워크의 통신채널을 통해 모선(100)과 데이터를 송수신한다. 이때, 상기 작업로봇(200)은 모선(100)에서 인접 모선(300)으로 이동하는 경우에 상기 모선(100)과 인접 모선(300)에 해당 사실을 통보함으로써, 인접 모선(300)에서 데이터를 중계하는 라우팅 기능을 이용하여 상기 모선(100)과 데이터 통신을 계속 수행한다.

또한, 작업로봇(200)은 작업영역 내에서 모선(100)의 제어에 의해 이동경로를 설정하거나 자체적으로 이동경로를 설정한다. 예를 들어, 상기 작업로봇(200)은 자체적으로 오일제거의 경우에 수집된 정보를 분석하고 이에 따라 이동방향/이동속도를 판단하여 목표작업을 수행한다. 또한, 상기 작업로봇(200)은 특정물체를 정찰 및 탐색의 경우에 모선(100)에 의해 이동패턴이 정해져 특정영역에서 목표작업을 수행한다.

도 2는 본 발명에 따른 모선(100)에 대한 일실시예 구성도이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 모선(100)은, 무선 통신부(110), 모선 제어부(120), 저장부(130), 작업로봇 준비부(140)를 포함한다.

무선 통신부(110)는 작업로봇(200) 또는 인접 모선(300)과 통신한다. 여기서, 상기 무선 통신부(110)는 IPv4기반 인터넷 프로토콜 또는 IPv6기반 인터넷 프로토콜을 이용하여 작업로봇(200) 또는 인접 모선(300)과 통신하는 것이 바람직하다.

또한, 무선 통신부(110)는 자신(100)이 액세스 포인트 기능을 수행하여 스테이션 기능을 수행하는 작업로봇(200)과 데이터 통신을 수행하므로, 모선 제어부(120)에 의해 생성되어 작업로봇(200)별로 할당된 IP 주소를 이용하여 데이터 통신을 수행한다.

또한, 무선 통신부(110)는 인접 모선(300)의 작업로봇이 자신(100)의 통신영역내에서 작업하는 경우에, 인접 모선(300)과 작업로봇 간에 이루어지는 데이터 통신을 중계한다.

모션 제어부(120)는 무선 통신부(110), 저장부(130), 작업로봇 준비부(140)를 제어한다.

또한, 모션 제어부(120)는 작업로봇(200) 또는 인접 모션(300)과 통신하기 위한 인증절차를 수행한다. 즉, 상기 모션 제어부(120)는 작업로봇(200) 또는 인접 모션(300)에 기 할당된 암호코드를 이용해 데이터 변환을 수행하여 전송하고, 작업로봇(200) 또는 인접 모션(300)으로부터 전송된 데이터를 기 할당된 암호해제코드를 이용해 변환된 데이터를 확인한다. 이후, 상기 모션 제어부(120)는 데이터에 포함된 작업로봇(200) 또는 인접 모션(300)에 기 할당된 식별정보를 확인하여 데이터 출처를 확인하고, 데이터에 포함된 상태정보 등을 확인한다.

또한, 모션 제어부(120)는 무선 통신부(110)를 통해 작업로봇(200) 또는 인접 모션(300)과 데이터 통신을 수행한다.

먼저, 상기 모션 제어부(120)는 작업로봇(200)에게 식별정보, 암호코드, 암호해제코드, IP 주소를 할당하여 인증된 작업로봇(200)과 데이터 통신을 수행한다. 특히, 상기 모션 제어부(120)는 모션(100)의 베이스 주소와 작업로봇(200)의 식별정보를 조합하여 전체 또는 일부를 암호코드로 변환함으로써 IP 주소를 생성한다.

또한, 상기 모션 제어부(120)는 인접 모션(300)과 공통된 암호해제코드를 저장함으로써 인접 모션(300)과 데이터 통신을 수행한다. 즉, 상기 모션 제어부(120)는 인접 모션(300)에서 전달된 인접 모션(300)의 식별정보와 데이터 번호를 전체 또는 일부가 암호코드로 변환된 정보를 암호해제코드를 이용하여 확인할 수 있다.

이를 통해, 상기 모션 제어부(120)는 인접 모션(300)의 인증절차를 통해, 상기 인접 모션(300)과 작업로봇(200)이 통신할 수 있는 안전성을 보장할 수 있다.

한편, 모션 제어부(120)는 작업로봇 준비부(140)가 작업로봇(200)의 상태정보 수집, 데이터 송수신, 작업로봇(200)의 수거 및 배치, 작업로봇(200)의 전원 충전, 유입물 제거 및 유출물 충전 등의 작업을 수행하도록 한다.

저장부(130)는 작업로봇(200)별로 할당한 식별정보, 암호코드, 암호해제코드, IP 주소를 저장한다. 또한, 상기 저장부(130)는 인접 모션(300)에게 할당한 식별정보, 데이터 번호, 암호해제코드를 저장한다.

작업로봇 준비부(140)는 하천 또는 해양에서 작업로봇(200)이 출입할 수 있는 하나 이상의 출입문(141)과 작업로봇(200)이 수면에서 모션(100) 안으로 이동할 수 있는 순환통로(142)를 갖는다.

또한, 작업로봇 준비부(140)는 작업로봇(200)이 목적작업을 수행하기 전후에 필요한 준비작업을 수행한다. 즉, 상기 작업로봇 준비부(140)는 순환통로(142)에서 작업로봇(200)의 상태정보 수집, 데이터 송수신, 작업로봇(200)의 수거 및 배치, 작업로봇(200)의 전원 충전, 유입물 제거 및 유출물 충전 등의 순환 병렬작업을 수행한다. 이후, 상기 작업로봇 준비부(140)는 순환통로(142)를 통과한 작업로봇(200)을 출구를 통해 해양 또는 하천으로 내보낸다.

도 3은 본 발명에 따른 작업로봇(200)에 대한 일실시에 외부 구성도이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 작업로봇(200)의 외부에는, 추진부(210), 보조장치 연결부(211, 212), 동력전달부(213), 유입/유출부(214), 유입구(215), 유출구(216), 영상/감지부(217), 보조장치(218)를 포함한다.

본 발명에 따른 작업로봇(200)은 상하 대칭 구조로 되어 있어 파도 또는 충돌로 인해 뒤집혀도 연속적인 작업을 수행하고, 후면에 있는 추진부(210)를 이용하여 이동한다.

또한, 작업로봇(200)은 특정작업을 수행하기 위해 해당 작업에 필요한 보조장치(218)를 부착할 수 있다. 이때, 상기 작업로봇(200)은 보조장치 연결부(211, 212)를 통해 보조장치(218)와 기계적으로 연결되고 보조장치(218)와 데이터를 송수신한다. 그리고, 상기 작업로봇(200)은 하나 이상의 동력전달부(213)를 통해 보조장치(218)로 필요한 동력을 전달한다.

또한, 작업로봇(200)은 영상/감지부(217)를 통해 주변의 특정물체나 특정물질의 이동경로 파악 및 감지하여 정지영상 및 동영상 획득한다.

또한, 작업로봇(200)은 유입/유출부(214)를 통해 해양 및 하천의 수면이나 하천에서 특정물질을 유입구(215)로 유입하거나 특정물질을 유출구(216)로 유출한다.

도 4a는 본 발명에 따른 작업로봇(200)에 대한 일실시에 내부 구성도이고, 도 4b는 도 4a에 도시되지 않은 작업로봇(200)의 내부 구성요소에 대한 일실시에 구성도이다.

도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 작업로봇(200)의 내부에는, 유입물 저장부(220), 유출물 저장부(221), 유입/유출 처리부(222), 데이터 전송부(223), 무선 통신부(224), 전원부(225), 항해이동 계측부(226), 충돌물체 감지부(227), 작업로봇 제어부(228)를 포함한다.

유입물 저장부(220)는 해양 및 하천에서 추출한 특정물질을 저장하고, 유출물 저장부(221)는 해양 및 하천에 살포할 특정물질을 저장한다. 상기 유입물 저장부(220)와 상기 유출물 저장부(221)에는 내용물이 차있는 정도를 감지하는 센서가 있다.

유입/유출 처리부(222)는 특정물질이 유입되거나 유출될 때 서로 섞이지 않도록 하는 차단막과 특정물질이 유입되거나 유출될 때 외부로부터 이물질이 들어오지 못하도록 하는 필터로 구성된다. 상기 유입/유출 처리부(222)는 유입물 저장부(220)와 유출물 저장부(221)와 연결된다.

데이터 전송부(223)는 작업로봇 제어부(228)에 연결되며, 모선(100)의 작업로봇 준비부(140)를 통과할 경우에 자신(200)의 상태정보와 수집된 데이터를 모선(100)에 제공한다. 이때, 상기 데이터 전송부(223)는 모선(100)이 작업로봇(200)에 업그레이드 데이터 및 작업 지시 명령 등을 입력할 수 있는 보조 통신 채널의 기능을 수행할 수 있도록 한다.

무선 통신부(224)는 작업로봇 제어부(228)에 연결되며, 무선통신 채널을 통해 자신(200)의 상태정보와 수집된 데이터를 모선(100)으로 제공한다.

전원부(225)는 작업로봇(200)에 필요한 전원을 공급하며, 모선(100)의 작업로봇 준비부(140)를 통해 충전된다.

항해이동 계측부(226)는 작업로봇(200)의 위치를 계측하기 위한 GPS(Global Positioning System) 수신기와 작업로봇(200)의 속도 및 가속도를 계측하기 위한 속도/가속도 센서로 구성된다. 이때, 상기 항해이동 계측부(226)는 작업로봇(200)이 기 설정된 좌표지점으로 지정된 시간내에 이동할 수 있는 계측정보를 작업로봇 제어부(228)로 제공한다.

충돌물체 감지부(227)는 초음파, 음파, 전파, 방사선, 적외선 등을 이용하여 작업로봇(200)이 이동상태 또는 정지상태에서 충돌물체를 감지한다. 상기 충돌물체 감지부(227)는 충돌물체가 감지된 정보를 작업로봇 제어부(228)로 제공하여 충돌전에 위치를 변경할 수 있도록 한다.

작업로봇 제어부(228)는 작업로봇(200)의 내/외부에 있는 각 구성요소들을 전기적/기계적으로 제어하고 작업로봇(200)의 내/외부의 각종 상태정보를 수집하여 감시한다.

작업로봇 제어부(228)는 데이터 통신부(223) 또는 무선 통신부(224)를 통해 모선(100)과 데이터 통신을 수행한다. 이때, 상기 작업로봇 제어부(228)는 모선(100)과 통신할 수 있는 영역을 작업로봇(200)의 작업영역으로 한정한다.

여기서, 상기 작업로봇 제어부(228)는 무선 통신부(224)를 통해 모선(100)으로부터 송신된 기 정의된 신호 세기의 임계치를 유지함으로써, 자신(200)의 작업영역을 모선(100)과 통신할 수 있는 영역으로 한정할 수 있다. 또한, 상기 작업로봇 제어부(228)는 작업영역 내에서 일정 간격으로 모선(100)의 위치정보를 포함하는 메시지[일례로, 하트비트(heartbeat) 등]를 송수신한다. 이로써, 상기 작업로봇 제어부(228)는 순간적으로 작업영역을 벗어나 모선(100)에서 송신된 신호가 감지되지 않더라도, 상기 모선(100)의 위치정보를 이용하여 모선(100)쪽으로 방향을 수정하여 상기 모선(100)과 통신할 수 있는 영역으로 재진입한다. 상기와 같이, 상기 작업로봇 제어부(228)는 모선(100)과 일정한 통신거리 이내의 범위를 작업영역으로 한정하여 목적작업을 수행한다.

상기 작업로봇 제어부(228)는 모선(100)과 인접 모선(300)의 통신영역이 중첩되는 경우에 인접 모선(300)이 형성하는 통신영역으로 이동하여 목적작업을 수행한다. 여기서, 상기 모선(100) 및 상기 인접 모선(300)은 신호가 중첩되는 구간이 생길 수 있도록 통신거리를 유지하고, 상호간 인증절차를 미리 수행하여 상호 안전성을 판단할 수 있다.

먼저, 상기 작업로봇 제어부(228)는 모선(100) 및 인접 모선(300)의 통신영역이 중첩되는 영역에서 이동시에, 도 4a에 도시되어 있지 않지만 신호감지부를 통해 상기 모선(100) 및 상기 인접 모선(300)으로부터 송신된 기 정의된 신호 세기를 측정하여 비교한다. 이때, 상기 작업로봇 제어부(228)는 상기 인접 모선(300)에서 송신된 신호 세기가 더 세면, 상기 모선

(100)이 형성하는 무선 네트워크에서 상기 인접 모션(300)이 형성하는 무선 네트워크로 통신영역의 변경을 결정한다. 이때, 상기 작업로봇 제어부(228)는 상기와 같은 경우에, 상기 모션(100) 및 상기 인접 모션(300)으로부터 송신된 신호 세기가 급변하여 통신하려는 모션을 자주 변경할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 상기 작업로봇 제어부(228)는 통신하려는 모션의 변경을 결정하기 위해, 상기 모션들(100, 300)의 신호 세기를 소정의 시간에 대한 평균값을 계산하여 비교하거나 상기 모션들(100, 300)의 신호 세기가 기 설정된 문턱값(threshold) 이상인지를 판단하는 것이 바람직하다.

이후, 상기 작업로봇 제어부(228)는 상기 모션(100)에서 상기 인접 모션(300)으로 통신하려는 모션을 변경하기 위해, 상기 모션(100)에게 인접 모션(300)이 인증절차를 거쳐 확인된 모션인지를 나타내는 안전성, 통신주소 정보, 베이스 주소 정보를 요청한다.

그런 후, 상기 작업로봇 제어부(228)는 모션(100)에서 요청한 정보가 응답되면, 상기 모션(100)에게 인접 모션(300)의 통신영역으로 이동함을 통보한다. 이때, 상기 모션(100)은 인접 모션(300)에게 작업로봇(200)의 IP 주소, 식별정보, 암호해제코드, 인증데이터, 작업종류, 작업이력, log 데이터 등을 통보한다.

더불어, 상기 작업로봇 제어부(228)는 임시통신주소 및 모션 변경을 인접 모션(300)으로 요청하고, 상기 인접 모션(300)에서 요청한 데이터를 응답받는다. 여기서, 상기 작업로봇 제어부(228)는 주소 결정 프로토콜(Address Resolution Protocol: ARP) 또는 라우터 간청(router solicitation) 알고리즘을 이용하여 인접 모션(300)과 데이터를 송수신한다.

이후, 상기 작업로봇 제어부(228)는 모션(100)과 통신을 종료하고, 인접 모션(300)에서 수신된 임시통신주소를 이용하여 인접 모션(300)과 통신한다.

한편, 작업로봇 제어부(228)는 영상/감지부(217)에서 입력된 데이터를 분석하고 처리하여 특정물질 또는 특정물체의 이동경로를 파악 및 감지한다. 즉, 상기 작업로봇 제어부(228)는 영상/감지부(217)로부터 입력된 데이터에서 특정물질 또는 특정물체의 분포/이동속도/방향 등을 분석할 수 있다. 예를 들어, 상기 작업로봇 제어부(228)는 오일제거의 경우에 영상/감지부(217)를 에 의해 수집된 바닷물과 오일의 영상차이에 대한 영상정보 또는 오일성분에 대한 감지정보를 분석하여 오일의 분포/이동속도/방향 등을 파악한다. 이로써, 상기 작업로봇 제어부(228)는 파악된 오일의 분포/이동속도/방향 등을 이용하여 모션의 작업영역 내에서 이동하며 목적작업을 수행한다. 부가적으로, 상기 작업로봇 제어부(228)는 모션(100)의 제어에 의해 별도의 오일의 흐름과 분포에 따라 자신(200)의 위치를 수정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 작업로봇 제어부(228)는 모션(100)의 제어에 의해 이동경로를 설정한다. 예를 들어, 상기 작업로봇 제어부(228)는 특정 물체의 탐색의 경우에 모션(100)으로부터 "반경 A 만큼의 원을 따라 이동", "직선 A만큼 이동"과 같이 지정된 이동패턴에 따라 이동하며 목표작업을 수행한다.

또한, 상기 작업로봇 제어부(228)는 보조장치 연결부(211, 212)를 통해 보조장치(218)로부터 상태정보를 수집한다. 상기 작업로봇 제어부(228)는 유입물 저장부(220)와 유출물 저장부(221)에 있는 센서를 확인한다.

또한, 작업로봇 제어부(228)는 추진부(210) 및 동력전달부(213)에 전달되는 동력을 제어하여 작업로봇(200)이 이동 및 방향전환을 수행할 수 있도록 한다. 이때, 상기 작업로봇 제어부(228)는 영상/감지부(217)에서 제공된 영상/감지 정보에 따라 특정물질 또는 특정물체를 따라 이동하고, 항해이동 계측부(226)에서 제공된 계측정보에 따라 기 설정된 좌표지점을 이동한다. 전술한 바와 같이, 상기 작업로봇 제어부(228)는 자체적인 판단에 따라 이동경로를 설정하고 이동할 수 있으나, 모션(100)의 제어에 따라 지정된 이동패턴을 이동경로로 설정하여 이동할 수도 있다.

또한, 작업로봇 제어부(228)는 충돌물체 감지부(227)로부터 전달된 감지정보에 따라 이동중이거나 정지중에 충돌물체를 미리 감지하여 충돌방지를 위한 방향을 수정하거나 위치를 변경한다.

또한, 작업로봇 제어부(228)는 해양 및 하천에서 특정물질을 유입하거나 유출하기 위한 유입구(215)와 유출구(216)를 작업의 성질에 따라 개폐를 제어한다. 이때, 상기 작업로봇 제어부(228)는 유입구(215)를 통해 유입되는 특정물질을 검출하여 유입물 저장부(220)로 보내거나 유출구(216)를 통해 유출되는 특정물질을 유출물 저장부(221)로부터 내보내기 위한 유입/유출 처리부(222)를 제어한다.

또한, 작업로봇 제어부(228)는 전원부(225)에 설치된 센서를 이용하여 전원상태를 감시하여 전원을 충전해야 할 시기를 확인할 수 있다.

도 5는 본 발명에 따른 작업로봇(200) 제어방법에 대한 일실시에 흐름도이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 작업로봇(200)은 모선을 출발하여 항해 및 이동을 수행한다(S401). 이때, 상기 작업로봇(200)은 특정물질 또는 특정물체를 추적하거나 미리 정해진 지정좌표를 추적한다. 또한, 상기 작업로봇(200)은 특정물질 및 특정물체와의 충돌을 감지하여 이를 회피한다.

이후, 상기 작업로봇(200)은 모선(100) 및 인접 모선(300)에서 송신되는 기 정의된 신호의 세기를 측정하여 통신영역을 이동하는지 확인한다(S402). 이때, 상기 작업로봇(200)은 상기 인접 모선(300)에서 송신되는 신호의 세기가 상기 모선(100)에서 송신되는 신호의 세기보다 크면, 상기 인접 모선(300)으로 통신영역을 이동하는 것으로 판단한다.

그런 후, 상기 작업로봇(200)은 모선(100)에게 인접 모선(300)에 대한 정보를 요청하고 이에 대해 응답한다(S403). 상기 작업로봇(200)은 모선(100)에게 인접 모선(300)의 안전성 여부, 통신주소 정보, 베이스주소 정보 등을 요청한다.

그리고, 상기 작업로봇(200)은 모선(100)에게 인접 모선(100)으로 이동함을 통보하면, 상기 모선(100)은 인접 모선(300)에게 작업로봇(200)의 IP 주소, 식별정보, 암호해제코드 등을 통보한다(S404).

이후, 상기 작업로봇(200)은 인접 모선(300)에게 임시통신주소를 요청하고 이에 대해 응답받는다(S405). 이때, 상기 작업로봇(200)은 모선(100)과의 데이터 통신을 중단하고, 임시통신주소를 이용하여 인접 모선(300)과 통신한다(S406). 이때, 상기 인접 모선(300)은 상기 모선(100)과 상기 작업로봇(200) 사이에서 데이터 통신을 중계한다.

한편, 상기 작업로봇(200)은 모선(100)과 그대로 통신하거나[즉, 인접 모선(300)의 통신영역으로 이동하지 않음] 인접 모선(300)과 통신하면서[즉, 인접 모선(300)의 통신영역으로 이동함] 해당 목표작업을 수행한다(S407).

이와 동시에, 상기 작업로봇(200)은 자체상태를 진단하여 모선(100) 또는 인접 모선(300)의 중계에 의해 모선(100)에게 보고한다(S408). 이때, 상기 작업로봇(200)은 필터상태, 고장상태, 하천수 및 해양수 유출입 상태, 목표작업 진행상태, 위치확인, 통신상태 등에 대한 자체상태를 진단한다.

이후, 상기 작업로봇(200)은 모선(100) 또는 인접 모선(300)의 중계에 의한 모선(100)으로부터 데이터를 수신한다(S409). 즉, 상기 작업로봇(200)은 목표작업 확인, 추출물질 확인, 모함위치 확인, 복귀명령 확인에 대한 모선(100)의 명령을 수신한다.

한편, 상기 작업로봇(200)은 일련의 목표작업을 수행하면서 작업완료, 고장발생, 복귀명령 수신 등이 있으면(S410), 모선(100)으로 복귀한다(S411). 이때, 상기 작업로봇(200)은 복귀조건이 만족하지 않으면, 작업 및 이동을 결정하여 앞서 언급한 과정을 반복수행한다(S401).

여기서, 앞서 언급한 과정에 대한 설명은 이해의 편의를 돕고자 순차적으로 표시하였으나, 모든 과정이 항상 순차적으로 진행되지 않고 정보의 종류와 작업의 종류에 따라 과정이 바뀌거나 병렬처리될 수도 있다.

상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다. 이러한 과정은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있으므로 더 이상 상세히 설명하지 않기로 한다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은 해양 및 하천 작업시에 무선 네트워크를 이용하여 모선과 작업로봇의 선단을 구성하여 작업환경의 어려움과 특수성을 극복할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 하천 및 해양 작업용 선단을 작업의 종류와 상황에 따라 유연하게 가변하고 짧은 시간 내에 여러 작업을 동시에 수행함으로써, 유연하고 조직적으로 작업을 수행하는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 모선을 이용함으로써, 모선에서 중계기를 통해 작업로봇과 통신하는 방식에 비해 다수의 작업로봇과 통신할 수 있는 대역폭을 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 무선 네트워크 기반의 해양 및 하천 작업용 로봇선단에 대한 일실시에 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 모선에 대한 일실시에 구성도,

도 3은 본 발명에 따른 작업로봇에 대한 일실시에 외부 구성도,

도 4a는 본 발명에 따른 작업로봇에 대한 일실시에 내부 구성도,

도 4b는 도 4a에 도시되지 않은 작업로봇의 내부 구성요소에 대한 일실시에 구성도,

도 5는 본 발명에 따른 작업로봇 제어방법에 대한 일실시에 흐름도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

100: 모선 110: 무선 통신부

120: 모선 제어부 130: 저장부

140: 작업로봇 순환부 200: 작업로봇

210: 추진부 211, 212: 보조장치 연결부

213: 동력전달부 214: 유입/유출부

215: 유입구 216: 유출구

217: 영상/감지부 218: 보조장치

220: 유입물 저장부 221: 유출물 저장부

222: 유입/유출 처리부 223: 데이터 전송부

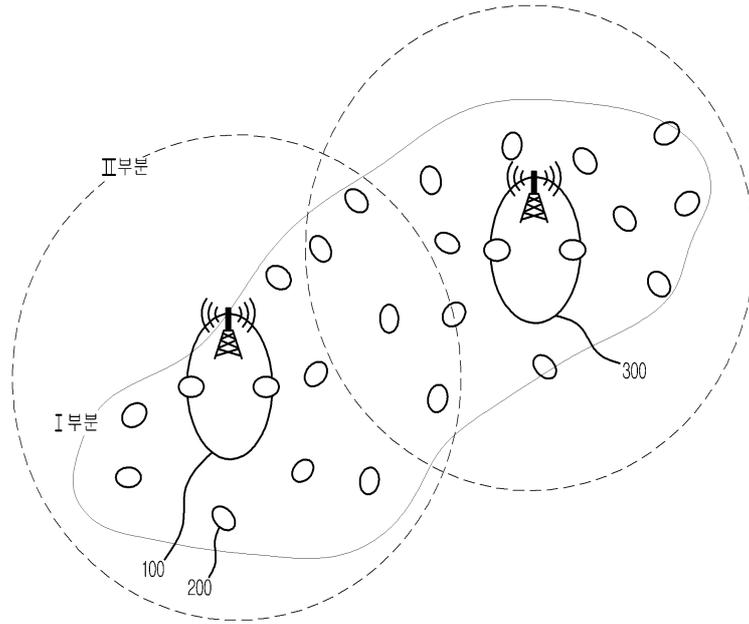
224: 무선 통신부 225: 전원부

226: 항해이동 계측부 227: 충돌물체 감지부

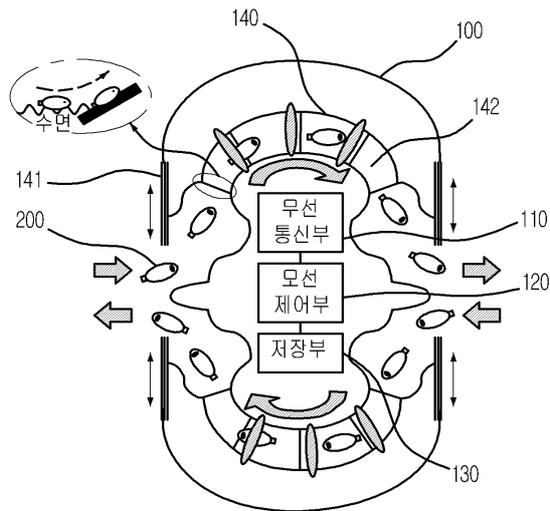
228: 작업로봇 제어부 300: 인접 모선

도면

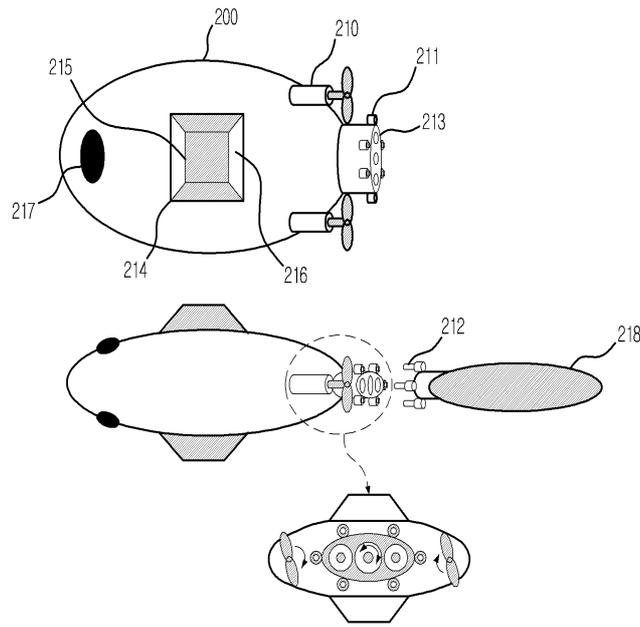
도면1



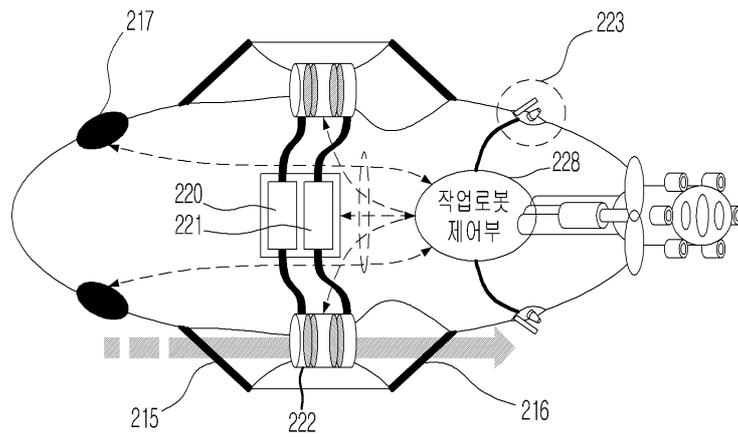
도면2



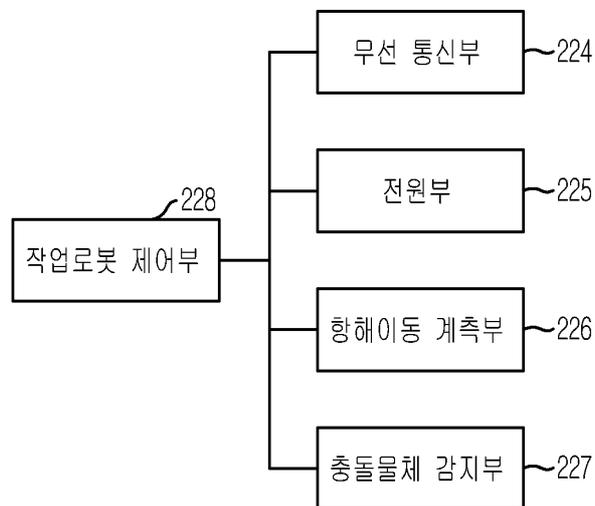
도면3



도면4a



도면4b



도면5

