



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월18일
(11) 등록번호 10-1213907
(24) 등록일자 2012년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B09B 5/00 (2006.01) A01K 74/00 (2006.01)
A01M 99/00 (2006.01) B09B 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0056910
(22) 출원일자 2011년06월13일
심사청구일자 2011년06월13일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007014924 A
JP2006000836 A
KR1020100026898 A
KR101025410 B1

(73) 특허권자
한국과학기술원
대전 유성구 구성동 373-1
(72) 발명자
명현
대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원
건설환경공학과 (구성동)
한중인
대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원
응용공학동 W1-2 4207호 (구성동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손지원

전체 청구항 수 : 총 7 항

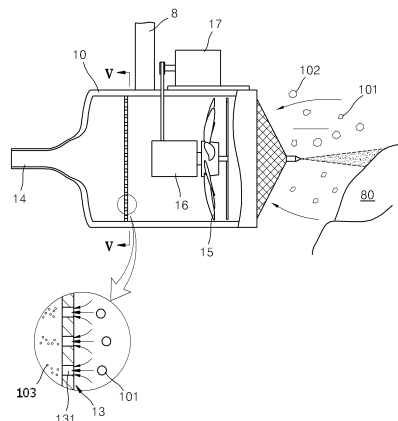
심사관 : 홍성철

(54) 발명의 명칭 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치 및 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치가 설치된 무인 잠수 로봇

(57) 요약

본 발명은 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치 및 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치가 설치된 무인 잠수 로봇에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 간소한 구성으로 해파리 폴립의 제거가 가능한 해파리 폴립 제거 장치 및 이를 이용한 무인 잠수 로봇에 관한 것이다. 이에 대한 구체적인 실시예로서, 해파리 폴립을 제거하기 위한 것으로, 전방이 개방된 하우징과, 외부 이물질의 유입을 방지하기 위해 상기 하우징의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드와, 상기 하우징에 제공되고, 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압 분사 장치와, 상기 해파리 폴립이 상기 그리드를 통과하여 상기 하우징의 내부로 흡입되도록 제공되는 회전팬과, 상기 흡입된 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스스를 가지는 오리피스 부재와, 상기 오리피스 부재의 후방에 제공되고, 상기 하우징 내에 공동현상을 발생시키기 위한 파이프 부재를 포함하는 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치가 제공된다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

이세린

서울특별시 서초구 서초대로40길 72, 한빛 삼성아파트 101동 302호 (서초동)

방유석

서울특별시 도봉구 도당로 37, 삼익아파트 101동 1413호 (방학동)

이승목

경기도 용인시 기흥구 동백중앙로 312, 2105동 702호 (동백동, 백현마을 동일하이빌)

이동화

대구광역시 달서구 학산로7길 69-6 (본동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010-0006465

부처명 교육과학기술부

연구사업명 기초연구사업 일반연구지지원사업/신진연구지원사업

연구과제명 해양 작업을 위한 Swarm 로봇 협업 시스템 개발 및 해파리 제거 로봇에의 적용

주관기관 한국과학기술원

연구기간 2010.05.01 ~ 2013.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

해파리 폴립을 제거하기 위한 것으로,
전방이 개방된 하우징(10)과,
외부 이물질의 유입을 방지하기 위해 상기 하우징(10)의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드(11)와,
상기 하우징(10)에 제공되고, 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압 분사 장치(12)와,
상기 해파리 폴립이 상기 그리드(11)를 통과하여 상기 하우징(10)의 내부로 흡입되도록 제공되는 회전팬(15)과,
상기 흡입된 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스(131)를 가지는 오리피스 부재(13)와,
상기 오리피스 부재(13)의 후방에 제공되고, 상기 하우징(10) 내에 공동현상을 발생시키기 위한 파이프 부재(14)를 포함하는,
공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치.

청구항 2

해파리 폴립을 제거하기 위한 것으로,
전방이 개방된 하우징(10)과,
외부 이물질의 유입을 방지하는 상기 하우징(10)의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드(11)와,
상기 하우징(10)에 제공되고, 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압 분사 장치(12)와,
상기 해파리 폴립이 상기 그리드(11)를 통과하여 상기 하우징(10)의 내부로 흡입되도록 제공되는 펌프(16)와,
상기 그리드(11)를 통하여 유입 유동 및 유출 유동을 선택적으로 생성시킬 수 있도록 양방향 회전이 가능한 회전팬(15)과,
상기 흡입된 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스(131)를 가지는 오리피스 부재(13)와,
상기 오리피스 부재(13)의 후방에 제공되고, 상기 하우징(10) 내에 공동현상을 발생시키기 위한 파이프 부재(14)를 포함하는,
공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
상기 고압 분사 장치(12)는 초음파 프로브(sonicator) 또는 고압 펌프인 것을 특징으로 하는,
공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 파이프 부재(14)의 단면적은 상기 하우징(10)의 단면적보다 점점 작게 형성되는 것을 특징으로 하는,

공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 그리드의 격자의 크기는 상기 오리피스들의 크기보다 크게 형성되고,

상기 그리드는 전방으로 원뿔형상으로 돌출되어 제공되는 것을 특징으로 하는,

공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 파이프를 통하여 분출되는 유동을 이용하여 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하는 구조인 것을 특징으로 하는,

공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치.

청구항 7

청구항 1 또는 청구항 2의 해파리 폴립 제거 장치를 이용하는 무인 잠수 로봇에 있어서,

상기 해파리 폴립 제거 장치는 상기 무인 잠수 로봇에 360도 회전가능하도록 제공되는 것을 특징으로 하는,

공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치가 설치된 무인 잠수 로봇.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치 및 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치가 설치된 무인 잠수 로봇에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 간단한 구성으로 해파리 폴립의 제거가 가능한 해파리 폴립 제거 장치 및 이를 이용한 무인 잠수 로봇에 관한 것이다. 이에 대한 구체적인 실시예로서, 해파리 폴립을 제거하기 위한 것으로, 전방이 개방된 하우징과, 외부 이물질의 유입을 방지하기 위해 상기 하우징의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드와, 상기 하우징에 제공되고, 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압 분사 장치와, 상기 해파리 폴립이 상기 그리드를 통과하여 상기 하우징의 내부로 흡입되도록 제공되는 회전팬과, 상기 흡입된 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스들을 가지는 오리피스 부재와, 상기 오리피스 부재의 후방에 제공되고, 상기 하우징 내에 공동현상을 발생시키기 위한 파이프 부재를 포함하는 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치가 제공된다.

배경기술

[0002] 근래에 환경오염이 원인이 되어 원양에서 서식하는 해파리가 근해로 접근함으로써 인하여 주변 인근의 어획량이 갈수록 줄어들고 있고, 그물을 이용하여 조업을 하는 경우 그물에는 대다수의 해파리가 딸려 올라오는 문제로 인하여 어민들은 상기 해파리를 제거하기 위한 별도의 노동력을 투입하여야 하고, 때에 따라서는 그물이 파손되는 등 해파리에 의한 피해가 극심하게 나타나고 있다.

[0003] 해파리를 제거하기 위하여 깔때기 모양의 그물을 설치하여 입구를 넓게 하여 해파리가 자연스럽게 그물 속으로 들어갈 수 있도록 하여 해파리를 제거하기 위한 노력을 시도하고 있으나, 최근에는 해파리의 양이 크게 급증한 관계로 그물이 찢어져 파손되어 활용되기는 어려운 실정이다. 또한, 그물 속에 해파리가 포획되었다고 하더라도 그물의 크기가 수십, 수백 미터에 이르는 대형이므로 그물 안에 갇혀 있는 해파리를 제거하기 위해서는 많은 노동력과 비용이 소요되어, 어민들에게는 큰 부담이 되고, 그물을 설치하는 것은 어업에 방해요소로 작용하는

것뿐만 아니라 그 비용 또는 천문학적인 금액을 요구하므로 실효성이 없다.

- [0004] 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 선박 또는 수중 로봇에 간소한 구성을 가지는 해파리 폴립 제거 장치를 탑재하고, 그 선박 또는 수중 로봇과 함께 상기 해파리 제거 장치를 이동시키면서 해파리 폴립을 제거시킬 필요성이 있다.
- [0005] 수중의 해파리를 제거하기 위한 장치로서는 도 10에 도시된 바와 같이, 그리드에 의해 해파리를 절단하고, 회전팬에 의해 파쇄한 후에 해파리의 알까지 제거하는 장치가 제공된다.
- [0006] 이는 수중의 해파리를 제거하기 위한 것으로, 전방과 후방이 개방된 하우징과, 상기 해파리를 절단시킬 수 있는 재질로 형성되고 상기 해파리가 통과됨으로써 절단되게 하며, 상기 하우징의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드와, 상기 해파리가 상기 그리드를 통과하여 상기 하우징의 내부로 흡입되도록 제공되는 회전팬과, 상기 절단된 해파리로부터 분출되는 물질을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스들을 가지는 오리피스 부재를 포함하는 해파리 제거 장치이다.
- [0007] 다만, 해파리의 폴립까지 제거할 수 있는 장치에 대해서는 아직 연구가 진행중에 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 간소한 구성으로 해파리 폴립의 제거가 가능한 해파리 폴립 제거 장치 및 이를 이용한 선박을 제공하는 것을 목적으로 한다. 특히, 바다 속의 지형물에 부착되어 있는 해파리 폴립의 제거를 가능하게 하는 고압 분사 장치를 제공하여 해파리의 완전한 제거를 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 다음과 같은 과제 해결 수단을 제공한다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예는 해파리 폴립을 제거하기 위한 것으로, 전방이 개방된 하우징(10)과, 외부 이물질의 유입을 방지하기 위해 상기 하우징(10)의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드(11)와, 상기 하우징(10)에 제공되고, 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압 분사 장치(12)와, 상기 해파리 폴립이 상기 그리드(11)를 통과하여 상기 하우징(10)의 내부로 흡입되도록 제공되는 회전팬(15)과, 상기 흡입된 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스(131)를 가지는 오리피스 부재(13)와, 상기 오리피스 부재(13)의 후방에 제공되고, 상기 하우징(10) 내에 공동현상을 발생시키기 위한 파이프 부재(14)를 포함한다.
- [0011] 또한, 다른 실시예는 해파리 폴립을 제거하기 위한 것으로, 전방이 개방된 하우징(10)과, 외부 이물질의 유입을 방지하는 상기 하우징(10)의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드(11)와, 상기 하우징(10)에 제공되고, 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압 분사 장치(12)와, 상기 해파리 폴립이 상기 그리드(11)를 통과하여 상기 하우징(10)의 내부로 흡입되도록 제공되는 펌프(16)와, 상기 그리드(11)를 통하여 유입 유동 및 유출 유동을 선택적으로 생성시킬 수 있도록 양방향 회전이 가능한 회전팬(15)과, 상기 흡입된 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스(131)를 가지는 오리피스 부재(13)와, 상기 오리피스 부재(13)의 후방에 제공되고, 상기 하우징(10) 내에 공동현상을 발생시키기 위한 파이프 부재(14)를 포함한다.
- [0012] 여기에서, 상기 해파리 폴립은 상기 오리피스(131)를 통과하면서 공동현상(hydrodynamic cavitation)에 의해 파괴되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 그리드의 격자의 크기는 상기 오리피스의 크기보다 크게 형성되고, 상기 그리드는 전방으로 원뿔형상으로 돌출되어 제공되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 파이프를 통하여 분출되는 유동을 이용하여 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하는 구조인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 해파리 제거 장치는 무인 수상 로봇에 부착이 가능하게 제공될 수 있으며, 이때 상기 해파리 폴립 제거 장치는 상기 무인 잠수 로봇에 360도 회전가능하도록 제공되는 것을 특징으로 한다.

- [0016] 또한, 상기 고압 분사 장치(12)는 초음파 프로브(sonicator)인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 고압 분사 장치(12)는 고압 펌프로부터 고압 에너지를 공급받는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 파이프 부재(14)은 전방에서 후방으로 갈수록 단면적이 줄어드는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 오리피스(131)의 직경은 상기 해파리 폴립의 직경보다 다소 크게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 실시예로 해파리 폴립을 제거하기 위한 선박으로서, 상기 선박의 하부에 회동 가능하도록 제공되는 하우징(10)과, 외부 이물질의 유입을 방지하는 상기 하우징(10)의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드(11)와, 상기 해파리 폴립이 상기 그리드(11)를 통과하여 상기 하우징(10)의 내부로 흡입되도록 제공되는 회전 팬(15)과, 상기 회전팬의 후방에 제공되고, 상기 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스(131)를 가지는 오리피스 부재(13)와, 상기 오리피스 부재(13)의 후방에 제공되고, 상기 하우징(10)내에 공동현상을 발생시킴과 동시에 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압의 유동을 분사하기 위한 파이프 부재(14)를 포함한다.
- [0021] 상기 해파리 폴립은 상기 오리피스(131)를 통과하면서 공동현상(hydrodynamic cavitation)에 의해 파괴되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 하우징(10)은 상기 선박의 하부에 360도 회전이 가능한 회전 부재(9)를 통하여 연결되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 하우징의 후방은 상기 파이프 부재(14)를 제외하고는 폐쇄되어 있고, 상기 파이프 부재(14)는 전방에서 후방으로 갈수록 단면적이 줄어드는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명은 간단한 구성으로 해파리 폴립의 제거가 가능한 해파리 폴립 제거 장치 및 이를 이용한 선박을 제공하는 효과가 있다. 특히, 바다 속의 지형물에 부착되어 있는 해파리 폴립의 제거를 가능하게 하는 고압 분사 장치를 제공하여 해파리의 완전한 제거를 가져오는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 선박의 사시도.
 도 2는 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 선박의 정면도.
 도 3은 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 선박의 측면도.
 도 4는 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치의 동작 설명도.
 도 5는 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치의 동작 설명도.
 도 6은 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치의 동작 설명도.
 도 7은 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치의 동작 설명도.
 도 8은 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치에 사용되는 오리피스 부재.
 도 9는 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 선박의 또 다른 사시도.
 도 10은 종래의 해파리 제거 장치의 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0027] 다만, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 용어가 동일하더라도 표시하는 부분이 상이하면 도면 부호가 일치하지 않음을 미리 말해두는 바이다.

- [0028] 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 설정된 용어들로서 이는 실험자 및 측정자와 같은 사용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있으므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0029] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 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.
- [0030] 제1, 제2, A, B 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. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0031] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "포함되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 포함되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 포함되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0032] 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 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 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.
- [0034] 도 1 내지 도 3을 참조하면 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 선박에 대해 도시되어 있다. 선박의 몸체 하측에는 해파리 폴립을 제거하기 위한 장치가 수중에 위치하도록 제공된다. 해파리 폴립을 제거하기 위한 장치는 수중에 높이 조절이 가능하도록 제공될 수도 있다. 이러한 제거 장치는 무인 수상 로봇(USV)이나 무인 잠수정(UUV)에 부착하여 해파리의 폴립이 붙어 있는 수중의 바위 등의 자연물이나 방조제 등의 인공물에 접근시켜 해파리 폴립을 제거하게 된다.
- [0035] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치에 대한 동작 설명도가 도시되어 있다.
- [0036] 본 발명의 일실시에 따른 해파리 폴립을 제거하기 위한 장치는, 전방이 개방된 하우징(10)과, 외부 이물질의 유입을 방지하기 위해 상기 하우징(10)의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드(11)와, 상기 하우징(10)에 제공되고, 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압 분사 장치(12)와, 상기 해파리 폴립이 상기 그리드(11)를 통과하여 상기 하우징(10)의 내부로 흡입되도록 제공되는 회전팬(15)과, 상기 흡입된 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스(131)를 가지는 오리피스 부재(13)와, 상기 오리피스 부재(13)의 후방에 제공되고, 상기 하우징(10) 내에 공동현상을 발생시키기 위한 파이프 부재(14)를 포함한다.
- [0037] 본 발명에서 오리피스 부재(13)는 회전팬(15)의 전방 또는 후방의 어느 곳에 제공되는 것이 가능하다.
- [0038] 하우징(10)의 구조는 도 4에 도시된 바와 같다. 전방은 개방이 되어 그리드(11)가 설치되어 있고, 후방은 파이프 부재(14)를 통해 전방으로 유입된 유체의 배출 속도를 증가시킬 수 있는 구조이다. 하우징(10)의 단면은 원형으로 도시되어 있으나, 이에 구속되지 않고 다양한 단면을 가지는 것도 가능하다.
- [0039] 그리드(11)는 외부 이물질의 하우징 내로의 유입을 방지하기 위함이다. 일반적으로 해파리 폴립의 크기는 1~2mm정도이다. 따라서 해파리 폴립이 하우징 내로 유입되기 위해서는 이보다 조금 큰 사이즈(예를 들어, 2.2mm)가 되는 것이 필요하다. 다만, 지나치게 크게 제작하는 경우에는 해파리 폴립 이외의 큰 이물질이 하우징 내

부로 유입되어 펌프 및 오리피스(13)의 동작에 문제를 일으킬 수 있어 바람직하지 않다.

- [0040] 또한, 그리드(11)는 단순히 외부 이물질의 유입만을 방지하지 않고, 수중에 떠다니는 해파리의 절단에도 활용될 수 있다. 그리드(11)는, 수중의 해파리를 제거하는 기능을 추가적으로 가질 수 있으며, 이를 위해 가는 철사 또는 피아노 선과 같이 해파리를 제거시킬 수 있는 재질로 형성되고, 해파리가 통과됨으로써 절단될 수 있도록 격자형으로 형성될 수 있다. 여기서, 제거는 절단의 의미를 포함하는 용어이다. 해파리의 몸체는 그리드와 회전팬의 날에 의해 잘게 절단될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 주요 특징은 고압 분사 장치(12)를 제공하는 점에 있다. 고압 분사 장치(12)는 초음파 프로브(sonicator) 또는 펄스나 모래 등을 고압으로 분출시키는 장치가 될 수 있다. 이를 통해 지형물이나 인공 구조물에 붙어 있는 폴립을 떼어 내게 된다. 본 명세서에서 바다속 지형물이라 함은 수중의 바위 등의 자연물이나 방조제 등의 인공물을 모두 포함하는 개념으로 이해되어야 한다.
- [0042] 도 4를 참조하면, 고압 분사 장치(12)로부터 고압으로 분출되는 에너지에 의해 지형물의 해파리 폴립(101)이 떼어지게 된다. 다만, 이와 동시에 지형물에 가라앉아 있던 큰 이물질(102)들도 떼어진 해파리 폴립(101)과 동시에 섞이게 되는데, 이는 앞에서 설명한 하우징의 전방에 위치하는 그리드(11)에 의해 걸러지게 된다.
- [0043] 고압 분사 장치(12)는 가급적 해파리 폴립 제거 장치의 전방에 위치하는 것이 바람직하다. 이는 해파리 폴립 제거 장치의 이동방향의 전방에 위치하는 것의 장치의 효율을 높일 수 있는 방법이기 때문이다.
- [0044] 고압 분사 장치(12)에 의해 부유되는 물질들은 펌프(예를 들어 centrifugal pump)나 스크류를 이용하여 하우징 내부로 흡입하게 된다. 도 4에서는 하우징 내부에 제공되는 펌프(16)에 의해 외부의 이물질이 내부로 흡입된다. 또한, 펌프(16)의 흡입기능을 보조하기 위해 회전팬(15)을 더 이용할 수 있다. 이러한 회전팬(15)은 단독으로 흡입기능을 담당할 수도 있다.
- [0045] 이때, 흡입된 부유물들 가운데, 장치 뒷편에 설치되어 있는 오리피스(13)의 구멍을 막을 수 있는 크기의 물체들은 장치 전면의 그리드에 의해 걸러지게 된다. 따라서 그리드의 형상은 도면에 도시된 바와 같이 원뿔 모양으로 제공되는 것이 바람직하다.
- [0046] 본 발명의 가장 큰 특징은 상기 회전팬의 후방에 제공되고, 상기 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스(131)를 가지는 오리피스 부재(13)에 있다. 본 발명은 해파리 폴립이 오리피스를 통과하면서 오리피스의 내경과의 접촉을 통해 파괴되는 것 이외에도 공동현상(hydrnamic cavitation)을 이용하여 파쇄시키는 것을 특징으로 한다.
- [0047] 도 4 및 도 5를 참조하면 오리피스(131)를 통과하는 해파리 폴립(101)이 공동현상에 의해 오리피스 부재(13)의 후방에서 분쇄(102)된다. 상기 오리피스(131)의 직경은 상기 해파리 폴립의 직경보다 다소 크게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0048] 따라서, 오리피스의 직경은 해파리 폴립보다 조금 크게 제공되는 것이 바람직하고, 그리드의 격자 간격보다 같거나 조금 큰 정도(예를 들어, 2.4mm)로 하는 것이 바람직하다.
- [0049] 고속으로 흡입된 부유물들 가운데 그리드(11)를 통과한 해파리 폴립 등은 장치 뒷편의 오리피스를 통과하면서 순간적으로 발생되었다 폭발하는 미세한 고온, 고압의 공기방울에 의해 파쇄된다.
- [0050] 이러한 공동현상을 이용하여 파쇄하는 경우에는, 해파리로부터 정자 또는 알 등이 분출되어 해파리의 재번식이 일어나는 것을 방지하는 기능을 더 수행할 수 있는 장점이 있다.
- [0051] 회전팬(15)은 제거 장치 내로의 흡입을 위한 펌프(16)의 보조 기능과, 장치 전면에 설치된 그리드(11)의 격자가 막힐 수 있기 때문에 흡입시와는 반대 방향으로 회전시켜 막힌 그리드를 청결히 유지시키는 기능을 수행한다. 따라서 회전팬(15)을 회전시키는 모터는 양방향 회전이 가능한 모터를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0052] 또한, 본 발명은 공동현상을 이용하여 해파리 폴립을 제거하는 것을 특징으로 하므로, 상기 오리피스 부재(13)의 후방에 제공되고, 상기 하우징(10)내에 공동현상을 발생시키기 위한 파이프 부재(14)가 제공되어야 한다. 상기 파이프 부재(14)은 전방에서 후방으로 갈수록 단면적이 줄어드는 것을 특징으로 한다. 이러한 파이프 부재(14)에 의해 하우징 내에 cavitation이 발생할 수 있다.
- [0053] 본 발명에 따른 해파리 폴립 제거 장치의 다른 실시예로서는, 해파리 폴립을 제거하기 위한 것으로, 전방이 개방된 하우징(10)과, 외부 이물질의 유입을 방지하는 상기 하우징(10)의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드(11)와, 상기 하우징(10)에 제공되고, 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압 분사

장치(12)와, 상기 해파리 폴립이 상기 그리드(11)를 통과하여 상기 하우징(10)의 내부로 흡입되도록 제공되는 펌프(16)와, 상기 그리드(11)를 통하여 유입 유동 및 유출 유동을 선택적으로 생성시킬 수 있도록 양방향 회전이 가능한 회전팬(15)과, 상기 흡입된 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스(131)를 가지는 오리피스 부재(13)와, 상기 오리피스 부재(13)의 후방에 제공되고, 상기 하우징(10) 내에 공동현상을 발생시키기 위한 파이프 부재(14)를 포함한다.

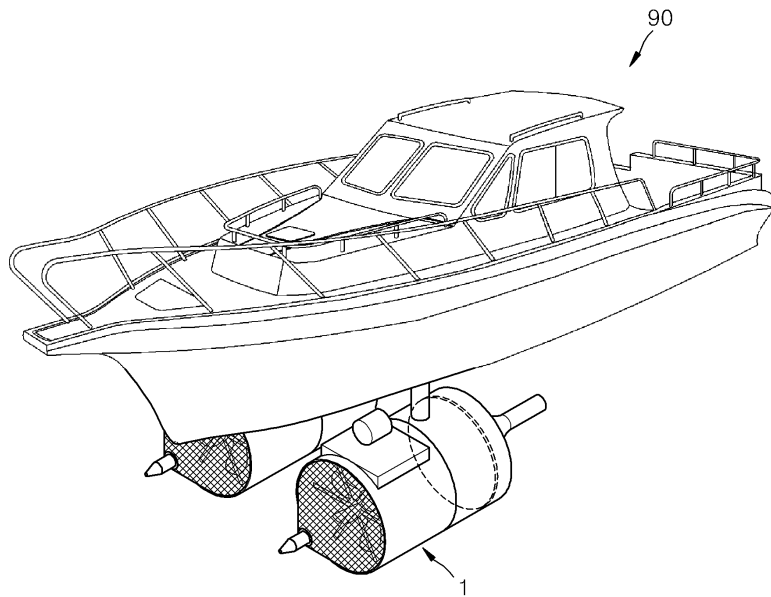
- [0054] 도 5는 고압 펌프(18)를 고압 분사 장치(12)에 연결하고 있는 실시예의 구성도이다. 상기 고압 분사 장치(12)는 고압 펌프로부터 고압 에너지를 공급받는 것을 특징으로 한다. 다만, 도면 부호 18은 초음파 프로브가 될 수도 있음은 앞에서 설명한 바와 같다.
- [0055] 여기에서, 상기 해파리 폴립은 상기 오리피스(131)를 통과하면서 공동현상(hydrodynamic cavitation)에 의해 파괴되는 것은 앞에서 설명한 바와 같다.
- [0056] 상기 해파리 제거 장치는 무인 수상 로봇에 부착이 가능하게 제공될 수 있음도 앞에서 설명한 바와 같다.
- [0057] 도 4 내지 도 6을 참조하면 해파리 폴립 제거 장치는 선박의 몸체부에 연결부재(8)를 통해 연결되어 제공된다. 다만, 360도 회전이 가능한 회전부재(9)를 통해 연결되어 해파리 폴립 제거 장치의 방향을 자유롭게 조절할 수 있다. 이를 통해 해파리 폴립 제거 장치의 후방에 위치하는 파이프 부재(14)로부터 배출되는 분출 유동 및 압력을 이용하여 펄이나 모래 등을 고압으로 직접 분출시켜 고압의 펄이나 모래, 초음파 프로브를 사용하지 않고도, 지형물이나 구조물에 붙어 있는 폴립을 떼어내는 것도 가능하다.
- [0058] 도 7은 오리피스 부재(13)의 위치를 변경하는 실시예를 도시하고 있다. 오리피스 부재(13)를 회전팬(15)과 그리드(11)의 사이에 위치하도록 하여 그리드를 통과한 해파리 폴립이 바로 분쇄될 수 있도록 한다.
- [0059] 도 8은 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 장치에 사용되는 오리피스 부재를 나타내고 있고, 도 9는 본 발명에 따른 공동현상을 이용한 해파리 폴립 제거 선박의 또 다른 사시도를 나타내고 있다. 해파리 폴립 제거 장치는 무인 수중 로봇 및 잠수정 등에 부착이 가능하다.
- [0060] 본 발명의 또 다른 실시예로 해파리 폴립을 제거하기 위한 선박으로서, 상기 선박의 하부에 회동 가능하도록 제공되는 하우징(10)과, 외부 이물질의 유입을 방지하는 상기 하우징(10)의 전방에 제공되는 격자 모양의 그리드(11)와, 상기 해파리 폴립이 상기 그리드(11)를 통과하여 상기 하우징(10)의 내부로 흡입되도록 제공되는 회전팬(15)과, 상기 회전팬의 후방에 제공되고, 상기 해파리 폴립을 통과시킴으로써 파괴하는 복수 개의 오리피스(131)를 가지는 오리피스 부재(13)와, 상기 오리피스 부재(13)의 후방에 제공되고, 상기 하우징(10)내에 공동현상을 발생시킴과 동시에 바다속 지형물로부터 해파리 폴립을 분리하기 위한 고압의 유동을 분사하기 위한 파이프 부재(14)를 포함한다.
- [0061] 상기 해파리 폴립은 상기 오리피스(131)를 통과하면서 공동현상(hydrodynamic cavitation)에 의해 파괴되는 것을 특징으로 한다.
- [0062] 상기 하우징(10)은 상기 선박의 하부에 360도 회전이 가능한 회전 부재(9)를 통하여 연결되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0063] 상기 하우징의 후방은 상기 파이프 부재(14)를 제외하고는 폐쇄되어 있고, 상기 파이프 부재(14)는 전방에서 후방으로 갈수록 단면적이 줄어드는 것을 특징으로 한다.
- [0064] 여기에서 선체는 수상 로봇 이외에도 수중 로봇이 가능할 수 있다. 상기 무인 로봇은 상기 해파리 제거 장치로부터 이동을 위한 추진력을 제공받는 것을 특징으로 한다. 즉, 무인 수상 로봇에 설치된 해파리 제거 장치는 회전팬에 의해 추력을 발생시키게 되는데, 이를 로봇의 thruster로 사용할 수 있다.
- [0065] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0066] 본 발명은 상기와 같은 실시예에 의해 권리범위가 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적인 사상을 가지고 있다면 모두 본 발명의 권리범위에 해당된다고 볼 수 있으며, 본 발명은 특허청구범위에 의해 권리범위가 정해짐을 밝혀둔다.

부호의 설명

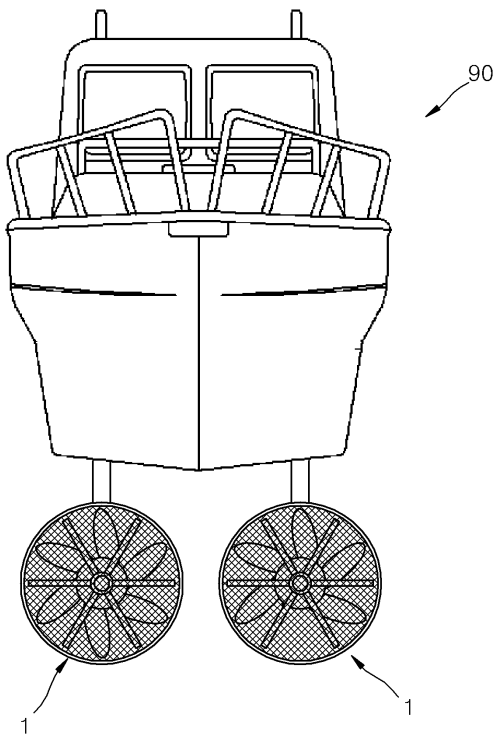
[0067] 10 : 하우징, 11 : 그리드, 12 : 고압 분사 장치, 13 : 오리피스 부재, 14 : 파이프 부재, 15 : 회전팬, 16 : 펌프

도면

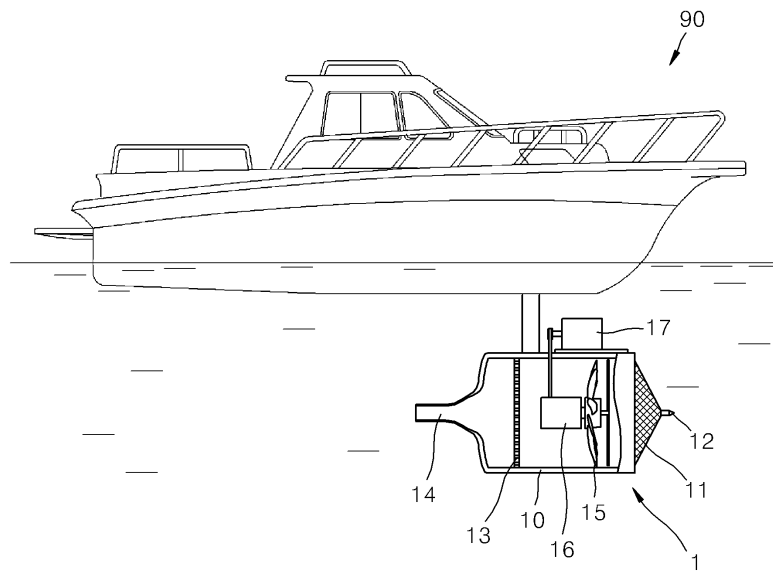
도면1



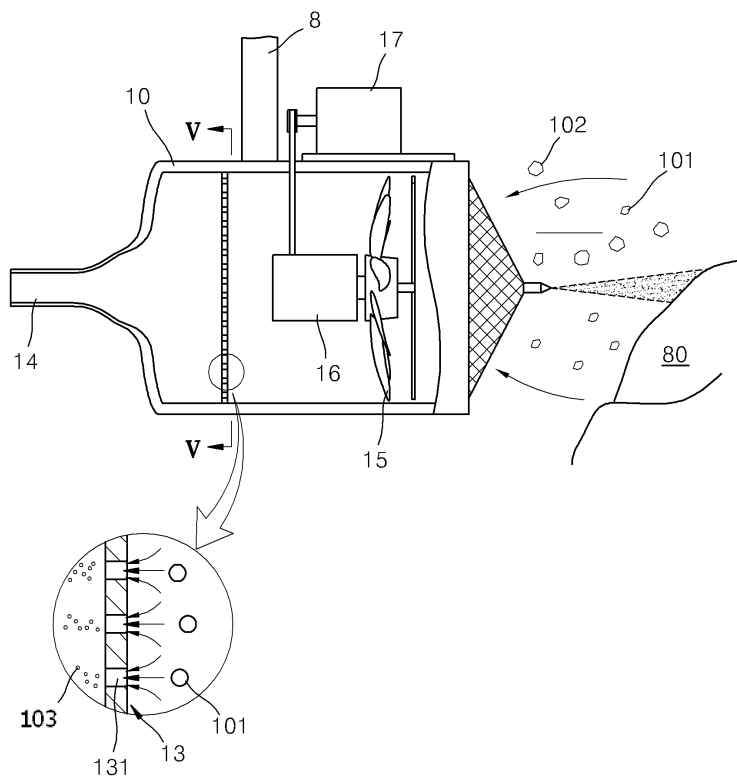
도면2



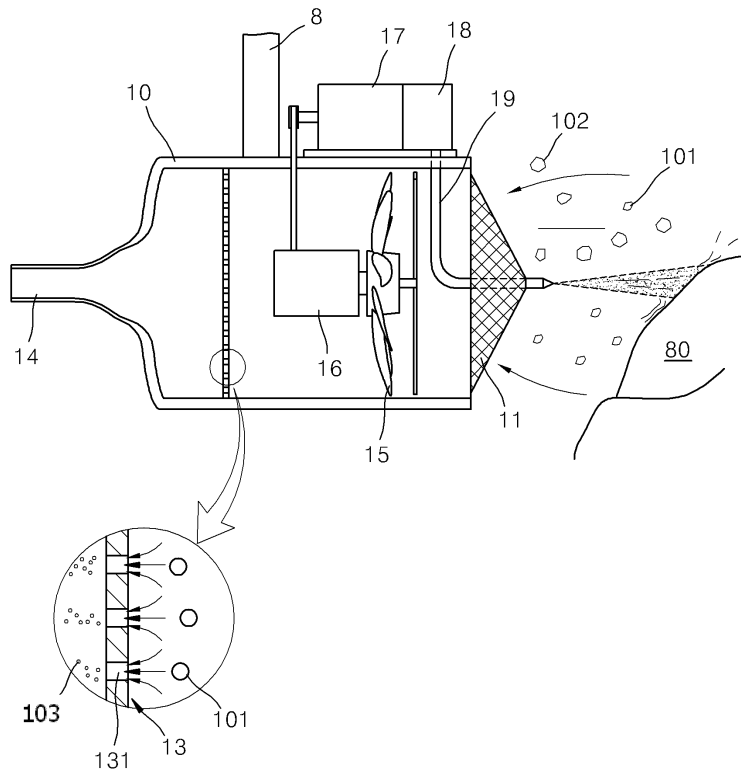
도면3



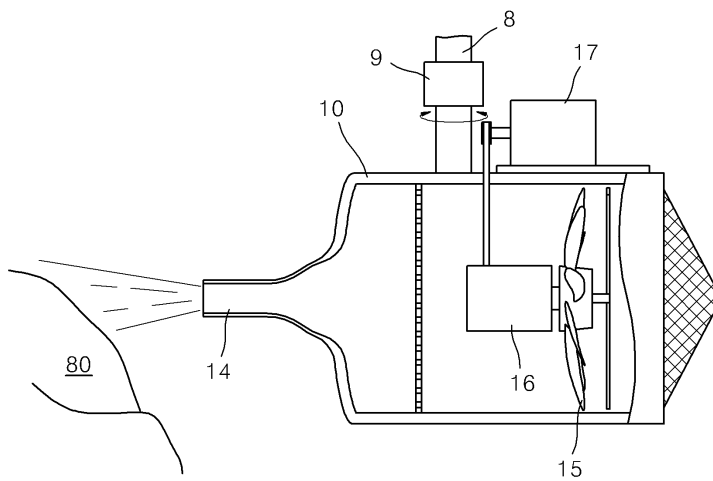
도면4



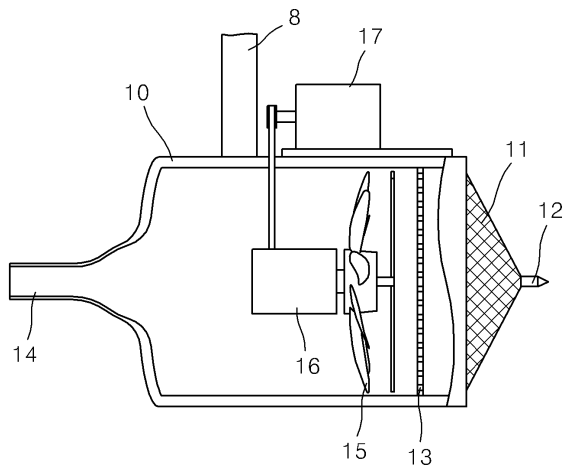
도면5



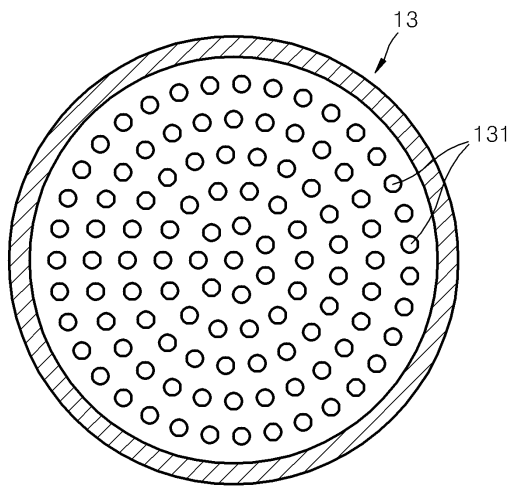
도면6



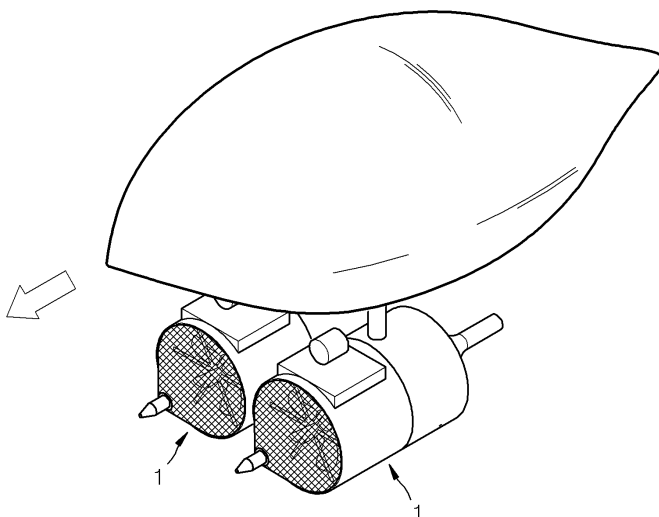
도면7



도면8



도면9



도면10

