



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년01월12일  
 (11) 등록번호 10-1006982  
 (24) 등록일자 2011년01월03일

(51) Int. Cl.

*A01K 61/00* (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2008-0051427
- (22) 출원일자 2008년06월02일  
심사청구일자 2008년06월02일
- (65) 공개번호 10-2009-0125358
- (43) 공개일자 2009년12월07일
- (56) 선행기술조사문헌  
KR200179307 Y1  
연구보고서:2004.05.13\*  
인터넷게시물: 2007.11.15  
논문:2005\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 오션스페이스

서울시 마포구 도화동 22 창강빌딩 1023호

한국해양연구원

경기 안산시 상록구 사동 1270번지

(72) 발명자

정동호

강원 속초시 교동 동부아파트 104동 501호

김현주

강원 속초시 교동 782 현대아파트 303동 1404호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김홍진

전체 청구항 수 : 총 8 항

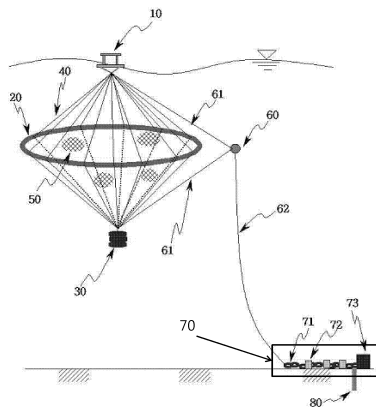
심사관 : 윤재욱

**(54) 진자형 가두리 양식 시설물**

**(57) 요약**

본 발명은 외해에서도 적용이 가능하며 필요시에는 가두리 시설물 전체를 이동시킬 수 있는 진자형 가두리 시설물에 관한 것으로서, 해수면에서 부력을 제공하는 가두리 상부 구조체와; 중간 수심에서 가두리 그물의 전체 형상 및 공간 확보를 위한 중간 림(rim)과; 하부에서 전체 시설물의 무게중심을 제공하는 하부 중량체와; 상기 상부 구조체의 하부에 상기 중간 림의 외주부를 연결하고, 상기 중간 림의 하부에 상기 하부 중량체를 연결하는 골격 연결로프와; 상기 골격 연결로프의 외주부를 감싸도록 설치되는 가두리 그물;로 이루어지며 전체적으로 구조 특성은 힘이 위로 작용하는 가두리 상부 구조체와 힘이 아래로 작용하는 하부 중량체가 서로 반대 방향으로 힘을 작용시키면서 가두리 그물의 형상 및 체적 변화가 최소화되도록 구성하여 외력에 의하여 가두리 양식 시설물이 운동할지라도 진자형 거동 특성을 나타내어서 매우 안정적인 거동 특성을 나타내는 진자형 대형 가두리 양식 시설물을 제공한다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자  
**문덕수**  
강원도 속초시 교동 현대아파트 104동 905호

**정 현**  
서울특별시 영등포구 여의도동 41 대교아파트  
3-412호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

과랑과 조류에 대하여 저항성이 큰 진자형 대형 가두리 양식 시설물에 있어서,

수면위에 띄워져 설치되어 부력을 제공하고 작업자가 급이 및 관리 작업을 할 수 있도록 이루어진 상부 구조체(10)와;

상기 상부 구조체(10)의 하부 중간 수심에서 어류 서식 공간 확보를 위한 중간 립(rim)(20)과;

상기 중간립(20)의 하부에서 전체의 무게 중심을 제공하는 하부 중량체(30)와;

상기 상부 구조체(10)와 상기 중간 립(20) 및 그 중간 립(20)과 상기 하부 중량체(30)를 각각 연결함과 아울러 가두리 골격을 형성하는 골격 연결 로프(40)와;

상기 골격 연결 로프(40)에 의해 형성된 가두리 골격에 설치되는 가두리 그물(50)과;

상기 상부 구조체(10)와 상기 골격 연결로프(40)의 연결점 및 상기 골격 연결로프(40)와 상기 하부 중량체(30)의 연결점에 각각 계류선(61)으로 연결하여 설치되는 중간 부이(60)와;

상기 중간 부이(60)를 앵커 계류선(62)을 통해서 연결하여 해저면에 고정하는 앵커장치(70)로 구성되며,

상기 하부 중량체(30)는,

가두리 시설물 전체 거동에 의해서 상하 운동이 보상될 수 있도록 원관이 여러 개 겹친 형태로 구성된 것을 특징으로 하는 진자형 가두리 양식 시설물.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 앵커장치(70)는,

상기 중간 부이(60)와 연결된 계류선(62)의 끝단에 해저면과 접하는 부분은 체인(71)으로 연결하고 체인(71)의 중간 중간에 복수개의 소형 앵커블록(72)을 설치하며, 체인(71) 단부에 대형 앵커블록(73)을 설치하여 구성된 것을 특징으로 하는 진자형 가두리 양식 시설물.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 앵커장치(70)는,

조류 속도 등이 증가하여 가두리 시설물 전체가 한 쪽 방향으로 이동하는 경우에는 상기 체인(71)과 소형 앵커블록(72)의 일부분이 해저면으로부터 떨어지도록 설계되어 구성된 것을 특징으로 하는 진자형 가두리 양식 시설물.

### 청구항 5

제 3 항에 있어서, 앵커장치(70)는,

해저면이 암반인 경우 암반 천공후 관입 앵커(80)를 설치하여 상기 체인(71)을 고정하는 것을 특징으로 하는 진자형 가두리 양식 시설물.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 진자형 가두리 양식 시설물은,

가두리 시설물 전체를 이동시키는 경우, 상기 중간부이(60) 아래에 연결된 앵커 계류선(62)을 절단한 후 운반 선박(90)에 상기 중간 부이(60)를 로프로 연결하여 예인할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 진자형 가두리 양식 시설물.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서, 상기 진자형 가두리 양식 시설물은,

상부 구조체의 전체 잉여부력은 과도하지 않게 구성하여 조류가 일정속도 이상 크게 작용하거나 폭풍 파랑과 같이 악천후 시에는 가두리 그물(50), 중간 립(20), 상부 구조체(10), 하부 중량체(30)에 작용하는 유체력이 잉여부력보다 크도록 설계하여 악천후시 구조물 전체가 해수면 아래로 잠기고, 평상시 상부 구조체(10)의 상부만수면 위에 뜰 수 있도록 시설물의 부력이 설계되어 구성된 것을 특징으로 하는 진자형 가두리 양식 시설물.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서, 상기 상부 구조체(10)는,

직경이 작은 폴리에틸렌 파이프(HDPE)를 원형 혹은 사각형 형태로 연결하여 충분한 부력을 가질 수 있도록 파이프 내부를 진공상태로 제작하되,

원형 또는 사각형 형태의 구조물로 제작되고, 하부에 상기 골격 연결로프(40)와 연결되는 1층부(11)와,

상기 1층부(11)에 수직으로 세워져 설치되는 복수의 교각부(12)와,

상기 교각부(12)의 상부에 설치되어 작업자가 탑승하여 작업 관리를 할 수 있도록 통로가 형성된 2층부(15)와,

상기 2층부(15)의 상면 통로에 PE메쉬를 설치하여 작업자가 탑승 이동할 수 있도록 하기 위한 발판부(16)와,

상기 2층부(15)의 난간에 설치되어 작업자의 추락방지를 하기 위한 복수의 인부 지지대(18)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 진자형 가두리 양식 시설물.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 상기 상부 구조체(10)는,

직경이 큰 폴리에틸렌 파이프를 연직으로 세우되 파이프 하단부에 비중이 큰 강재를 주입하여 무게중심이 파이프 하단부에 위치하도록 하여 입사파랑에 대하여 운동성능이 뛰어나도록 하는 스파 구조물 파이프가 더 포함되어 구성된 것을 특징으로 하는 진자형 가두리 양식 시설물.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

본 발명은 외해에서도 적용이 가능하며 필요시에는 가두리 시설물 전체를 이동시킬 수 있는 새로운 개념의 가두리 시설물에 관한 것으로서, 특히 가두리 시설물 전체의 잉여부력을 최소화하여 폭풍 등과 같이 해양환경이 열악한 경우에는 가두리 구조물 전체가 해수면 아래로 잠기게 하여 파랑의 영향이 최소화되도록 하고, 이를 통하여 가두리 시설물은 해양환경에서 안전하게 유지될 수 있게 하며, 가두리 시설물 자체는 상부 부유체와 하부 중량체에 의하여 진자형 거동을 나타내도록 하며, 어류를 사육할 수 있는 가두리 그물 체적을 매우 크게 구성하여 경제적인 양식이 이루어질 수 있도록 한 진자형 대형 가두리 시설물에 관한 것이다.

**배경기술**

[0001]

- [0002] 수산업은 우리나라 전통 산업 중의 하나로 자리 잡아 왔지만, 최근에는 연안역 해양오염, 적조 등에 의하여 수산 자원이 급격하게 감소 되는 문제 때문에 수산업은 큰 위기에 처해 있는 현실이다. 수산 자원 감소 문제를 해결하기 위한 한가지 방법은 양식 산업을 활성화시키는 것이다.
- [0003] 그러나, 우리나라 양식 산업은 거의 대부분이 만내에서 이루어지거나 연안역에서 이루어지고 있기 때문에, 최근 증가되고 있는 연안역 오염 문제는 양식산업을 가로막고 있는 큰 걸림돌이 된다. 이 외에도 적조로 인한 양식어류 전량 폐사 문제, 선박 사고로 인한 기름 유출사고 등으로 인하여 양식업의 피해가 증가되고 있는 현실이다.
- [0004] 우리나라는 전통적인 목재와 스티로폼 부재로 이루어진 양식 가두리 시설물을 사용해 왔다. 이와 같은 전통 가두리는 그다지 크지 않은 파랑 조건에서도 상부 구조물이 파괴되면서 양식 중인 어류 등이 모두 손실되는 피해를 입어 왔다.
- [0005] 현재 양식장에서 주로 사용되고 있는 종래의 가두리 양식시설은 볼트 너트로 연결하여 조립한 길다란 한 쌍의 목재로 틀을 구성하고 그 틀의 부력 유지를 위하여 스티로폼 부표를 끈으로 묶어 고정하며, 틀 아래에 어류를 양식하는 그물이 붙어 있는 것으로서, 틀의 모서리 부분에 계류선을 묶어 닻을 매달아 사용하는 형태이다.
- [0006] 그러나 이러한 구성의 종래 양식 시설은 수면상에 노출된 틀의 면적이 매우 커서 파랑 에너지를 많이 받는 구조이므로 큰 파도에 매우 약하고 쉽게 부서질 우려가 많을 뿐만아니라 파도의 충격등에 적용되는 유연성이 취약하므로 쉽게 파손되거나 빠른 노후화로 내구성이 짧아 비경제적이며, 해황이 거칠 경우 틀이 심하게 흔들려 안전하게 양식 작업을 할 수 없는 등의 문제점이 있었다.
- [0007] 최근에는 내파성 가두리를 개발하여 사용해 왔는데, 이것은 목재 및 스티로폼 대신 폴리에틸렌(PE) 파이프를 이용하여 상부 구조체로 활용하는 것이다. PE 파이프는 강도 및 유연성에 있어서 목재에 비하여 뛰어나기 때문에 파랑하중에 대하여 저항성이 큰 장점이 있다.
- [0008] 그러나, 내파성 가두리 또한 PE 파이프로 구성되는 상부 구조물을 과다하게 제작하기 때문에 폭풍 등과 같은 열악한 해상 조건에서는 PE 파이프가 파괴되어 전체 어류가 손실된다. 내파성 가두리는 우리나라 남해안 및 서해안에서는 안정적으로 운용되어 왔지만, 동해안에서는 고파랑으로 인하여 성공적으로 운용되는 사례를 찾아보기 어려운 정도이다.
- [0009] 가두리 시설물의 구조적인 문제로 인하여 양식 가두리는 주로 천해에서만 운용되기 때문에 양식 사료가 해저면 위에 쌓여서 부차적인 환경오염을 유발시키는 문제도 발생하게 되었다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로는 양식 해역의 수심을 증가시켜서 양식 해역을 외해로 이동하는 것인데, 이를 위해서는 외해의 열악한 해양환경에서 견딜 수 있는 가두리 시설물에 대한 설계가 이루어져야 한다.
- [0010] 또한 양식 가두리 시설물의 성공을 위해서는 가두리 그물이 넓은 공간을 확보할 수 있어야 한다. 내파성 가두리 시설물도 해수면 아래에 어류가 서식하는 그물 공간은 매우 협소한 단점이 있는데, 이것은 양식 어종의 활동공간이 협소하게 되고 고품질의 양식 어류를 생산할 수 없게 된다. 따라서, 가두리 그물의 체적을 최대도 확보할 수 있는 가두리 개발이 요구된다.
- [0011] 최근 국외에서 스파형 가두리를 개발하여 구조적 안전성을 기함과 동시에 어류 활동 공간도 크게 확보할 수 있는 고급형 가두리를 공급해 왔다. 그러나, 스파형 가두리 또한 비교적 큰 체적의 스파 구조물이 소요되며, 이것은 큰 외력에 노출된다는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0012] 본 발명은 이동이 가능하며 열악한 해양조건에서도 가두리 시설물은 그 안전성을 확보할 수 있는 이동식 진자형 가두리 시설물을 제공하기 위한 것이다.
- [0013] 본 발명에 의한 이동식 진자형 가두리 시설물은,
- [0014] 첫째, 폭풍과 등과 같이 파랑과 흐름이 강한 조건에서는 가두리 시설물이 항력에 의해서 자동적으로 해수면 아래로 침강되어 파랑의 영향을 최소화되면서 구조물은 안전할 수 있는 가두리 시설물을 제공한다.
- [0015] 둘째, 가두리 시설물 주변에 해양오염이 발생하거나, 적조가 발생하여 양식 어종이 폐사도리 위험성이 있는 경

우에는 가두리 시설물 자체를 안전한 해역으로 이동시킬 수 있는 이동식 가두리 시설물을 제공한다.

- [0016] 셋째, 가두리 시설물의 상부 구조체는 파랑 등의 외력을 최소로 받도록 해수면과 접촉면적으로 최소화하고 자동으로 잠길 수 있도록 잉여부력을 최소화하기 하면서 작업인부가 탑승할 수 있도록 하기 위해서 2층 구조로 개발하고나, 혹은 외력의 영향을 최소화할 수 있는 구조체로 구성한다.
- [0017] 넷째, 가두리 시설물의 전체 구조 프레임은 간단하면서도 안전하도록 고안되어야 하는데, 중간 림(rim)은 해수에서 부식되지 않으면서도 구조적으로 안전할 수 있는 재질을 선정하고 구조적인 안전성을 최대화하기 위해서 골격 연결 로프의 연결점 등을 결정한다.
- [0018] 다섯째, 구조물 전체의 무게중심을 지배하는 하부 중량체는 구조물의 상하 운동에 의해서 운동이 최소화 될 수 있도록 하며, 계류시설은 조류 등에 의하여 외력을 최소로 받을 수 있도록 계류라인 및 앵커장치를 설치한다.
- [0019] 여섯째, 전체 시스템을 유지하는 앵커장치는 해저지질 특성에 따라서 적합한 형태의 앵커시설물을 고안하여 적용한다.

**과제 해결수단**

- [0020] 상기한 본 발명의 목적은,
- [0021] 파랑과 조류에 대하여 저항성이 큰 진자형 가두리 양식 시설물에 있어서,
- [0022] 해수면에서 부력을 제공하는 가두리 상부 구조체와; 중간 수심에서 가두리 그물의 전체 형상 및 공간 확보를 위한 중간 림(rim)과; 하부에서 전체 시설물의 무게중심을 제공하는 하부 중량체와; 상기 상부 구조체의 하부에 상기 중간 림의 외주부를 연결하고, 상기 중간 림의 하부에 상기 하부 중량체를 연결하는 골격 연결로프와; 상기 골격 연결로프와 중간림을 감싸는 가두리 그물;로 이루어지며
- [0023] 전체적으로 구조 특성은 힘이 위로 작용하는 가두리 상부 구조체와 힘이 아래로 작용하는 하부 중량체가 서로 반대 방향으로 힘을 작용시키면서 가두리 그물의 형상 및 체적 변화가 최소화되도록 구성하여 외력에 의하여 가두리 양식 시설물이 운동할지라도 진자형 거동 특성을 나타내어서 매우 안정적인 거동 특성을 나타내는 진자형 대형 가두리 양식 시설물을 제공한다.
- [0024] 또한 본 발명은, 상기 상부 구조체와 상기 골격 연결로프의 연결점 및 상기 골격 연결로프와 상기 하부 중량체의 연결점에 각각 계류선을 통하여 중간부이를 연결하고, 상기 중간부이는 앵커 계류선에 의해 해저의 앵커장치에 고정연결하여 구성되고, 이동할 시에는 중간부이 아래에서 해저의 앵커장치에 연결된 앵커 계류선을 절단한 후 운반 선박에 로프를 연결하여 일정 속도로 이송이 가능하도록 구성함으로써, 가두리 시설물 주변에 오염물질이 확산 되었거나, 적조 등의 영향을 받을 가능성이 있는 경우에는 가두리 시설물 전체를 오염원으로부터 안전한 지점으로 이동할 수 있도록 구성된다.
- [0025] 또한, 본 발명은, 상부 구조체의 전체 잉여부력은, 과도하지 않게 구성하여 조류가 일정속도 이상 크게 작용하거나 폭풍파랑과 같이 악천후 시에는 가두리 그물, 중간 림, 상부 구조체, 하부 중량체 등에 작용하는 유체력이 잉여부력보다 크도록 설계하여 구조물 전체가 해수면 아래로 잠기게 되어 전체 구조물에 악천후에 대해서 영향을 받지 않도록 하는 반자동 침강형 가두리 양식 시설물을 제공한다.
- [0026] 또한, 본 발명은, 해수면에서 부력을 제공하기 위한 가두리 상부 구조체는, 비중이 낮고 강도가 상대적으로 뛰어나면서 유연한 고밀도폴리에틸렌(HDPE) 파이프로 구성되며, 직경이 작은 폴리에틸렌 파이프를 원형 혹은 사각형 형태로 연결하여 충분한 부력을 가질 수 있도록 진공상태로 제작하고 입사파랑에 대하여 유연하게 운동할 수 있도록 구성하되 전체 소요부력을 만족하면서 해수면과 접촉면적을 줄이기 위해서 2층 구조로 구성하여 2층 구조체에서는 작업인부들이 탑승하여 작업을 하거나 간단한 유지,보수를 할 수 있도록 원형 혹은 사각형 가두리 형태로 구성하거나, 혹은 직경이 큰 폴리에틸렌 파이프를 연직으로 세우되 파이프 하단부에 비중이 큰 강재를 주입하여 무게중심이 파이프 하단부에 위치하도록 하여 입사파랑에 대하여 운동능성이 뛰어나도록 상부 구조체를 구성함에 특징이 있다.
- [0027] 또한, 본 발명은, 가두리 양식 시설물의 어류 산란 체적 확보를 위한 중간 림(rim)을 구성함에 있어서, 해수에 의해서 부식이 발생하지 않고, 파이프 내부에 해수가 유입되도록 하여 거의 중성부력을 나타내는 고밀도폴리에틸렌 파이프를 이루어진 원형 형태로 구성되어 원형의 직경 증가를 통하여 대형 가두리 제작이 용이할 수 있도록 하며, 상부 구조체의 부력과 하부 중량체의 중량에 의하여 고밀도폴리에틸렌 파이프에 작용하는 인장력에 대

하여 구조적으로 안전하기 위하여 연결점은 최소 90점 이상으로 연결되어, 상부 구조체와 중간 림과 하부 중량체 사이를 비중이 1보다 작고 해수에 의해서 부식되지 않는 폴리프로필렌 혹은 복합재 로프로 중간 림을 구성함에 특징이 있다.

[0028] 또한, 본 발명은, 가두리 시설물의 가두리 그물은 조류와 같은 흐름이 작용하는 환경에서도 가두리 그물의 체적 및 형상을 유지될 수 있도록 위해서 하부에 충분한 중량의 하부 중량체를 설치하되, 하부 중량체는 가두리 전체 거동에 의해서 상하 운동이 보상될 수 있도록 원판이 여러 개 겹친 형태로 구성됨을 특징으로 한다.

[0029] 또한, 본 발명은, 진자형 대형 양식 가두리를 특정 위치에 유지시키되 해수 흐름 등에 의해서 자유롭게 위치가 변동하여 외력에 의해서 영향을 적게 받도록 하나의 앵커 계류선을 이용하는 일점계류 시스템을 활용하며, 앵커 계류선에 중간 부이를 연결하고, 앵커 계류선에 작용하는 계류력이 양식 가두리의 중간 높이 지점에 작용되도록 하여 조류와 파랑에 의한 외력이 작용할 지라도 양식 가두리 시설물 전체는 기울어지지 않도록 구성된다.

[0030] 상기 계류선 및 앵커 계류선은 해수에 의해서 부식되지 않는 폴리프로필렌 혹은 복합재 로프를 이용하며, 해저면에 맞닿는 부분은 비교적 중량이 적은 체인으로 구성하여 해저면과의 마찰에 의해서 마모가 최소화 되도록 구성하며, 체인 사이에는 몇 개의 소형 앵커블록을 설치하여 양식 가두리가 유체력에 의해서 밀려나는 경우에는 체인 및 소형 앵커블록의 일부분이 해저면으로부터 떨어지고, 유체력이 줄어들어 일정 범위이내로 낮아지면 해저면에 가라앉도록 하여 앵커에 작용하는 힘을 최소화 시키도록 계류 시스템을 구성함에 특징이 있다.

[0031] 상기 계류 시스템의 앵커장치를 구성함에 있어 설치 지점의 해저 지질이 암반인 경우에는 암반을 천공한 후 천공된 구멍에 강제 파이프를 이루어진 관입앵커를 삽입하여 앵커로 사용하고, 모래 혹은 진흙지질인 경우에는 중량 블록과 선박용 앵커를 조합하여 앵커장치를 구성함에 특징이 있다.

### 효 과

[0032] 본 발명은 어류 등을 양식함에 있어서 필수적인 가두리 시설물에 관한 기술적인 고안이다. 우리나라에서 일반적으로 사용되고 있는 중력식 가두리 시설물은 해양환경이 매우 정온한 만내에서만 적용이 가능하며, 외해 양식이 불가능하였으며 폭풍 등의 열악한 조건에서는 시설물 파괴를 통한 양식 어종 상실 문제를 야기시켜왔다.

[0033] 그러나, 본 발명에서 제안하는 가두리 시설물은 폭풍파랑 등이 발생하여 조류와 파랑이 크게 작용하는 경우에는 구조물에 작용하는 항력에 의해서 시설물 전체가 파랑의 영향이 적은 해수면 아래로 잠기게 설계되었기 때문에 외해에서도 적용이 가능하다. 따라서 본 발명을 통하여 외해 가두리 양식 산업이 활성화되는 계기를 마련하게 될 것이다.

[0034] 또한, 본 발명에서 제안하는 이동식 가두리 시설물은 주변 해역에 적조 혹은 해양오염 등의 악영향 요소가 있을 경우에는 안전한 해역으로 이동이 가능하기 때문에 적조 혹은 해양오염 문제에 의해서 양식 어류가 일시에 폐사하는 문제로부터 자유로울 수 있기 때문에 양식산업에 획기적인 전환점을 될 것이다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0035] 본 발명은 어류 등을 양식하는데 필요한 양식 가두리 시설물으로써 수심이 깊은 외해에 적용이 가능하며, 고파랑 등에 의한 악천후 해양환경 속에서도 그 안전성을 확보할 수 있고 필요시에는 가두리 시설물 전체를 이동시킬 수 있는 가두리 시설물에 관한 것이다.

[0036] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조해서 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0037] 도 1은 상부구조체와 중간 림과 하부중량체와 로프와 그물로 이루어져서 1점 계류되어 해양환경에 대하여 자유롭게 움직이면서 안전한 거동 특성을 나타내는 이동이 가능한 진자형 대형 가두리 양식 시설물의 전체 개요도이다.

[0038] 수면 위에 띄워져 설치되어 부력을 제공하는 상부 구조체(10)와; 어류 서식 공간 확보를 위한 중간 림(rim)(20)과; 전체의 무게 중심을 제공하는 하부 중량체(30)와; 상기 상부 구조체(10)와 상기 중간 림(20)의 외주면 및 그 중간 림(20)의 외주면과 상기 하부 중량체(30)를 각각 연결하여 가두리 골격을 형성하는 골격 연결 로프(40)와; 상기 골격 연결 로프(40)에 의해 형성된 가두리 골격을 둘러싸고 설치되는 가두리 그물(50)로 구성된다.

- [0039] 또한 본 발명은, 상기 상부 구조체(10)와 상기 골격 연결로프(40)의 연결점 및 상기 골격 연결로프(40)와 상기 하부 중량체(30)의 연결점에 각각 계류선(61)을 연결하여 중간 부이(60)를 설치하고, 상기 중간 부이(60)는 앵커 계류선(62)를 통해서 해저의 앵커장치(70)에 고정 연결하여 구성된다.
- [0040] 상기 앵커장치(70)는, 상기 중간 부이(60)와 연결된 앵커 계류선(62)의 끝단에 해저면과 접하는 부분은 체인(71)으로 연결하고 체인(71)의 중간 중간에 복수개의 소형 앵커블록(72)을 설치하며, 체인(71) 단부에 대형 앵커블록(73)을 설치하여 구성된다. 또한 해저면이 암반인 경우 암반 천공후 관입 앵커(80)를 설치하여 상기 체인(71)을 고정한다.
- [0041] 도 2는 상부구조체의 형상을 보여주는 것으로 2층 구조로 구성하여 전체 잉여부력에 비하여 해수면과 접하는 면적은 최소로 하면서 2층단에서는 작업 인부가 간단한 작업을 할 수 있도록 구성된 개념도이다.
- [0042] 상기 상부 구조체(10)는,
- [0043] 소구경 고밀도폴리에틸렌(HDPE) 파이프를 이용하여 부력을 가지도록 소정의 구조체로 결합 설치되는 1층부(11)와, 상기 1층부(11)에 수직으로 세워져 설치되는 복수의 교각부(12)와, 상기 교각부(12)의 상부에 설치되어 작업자가 탑승하여 작업 관리를 할 수 있도록 통로가 형성된 2층부(15)와, 상기 2층부(15)의 상면 통로에 PE메쉬를 설치하여 작업자가 탑승 이동할 수 있도록 하기 위한 발판부(16)와, 상기 2층부(15)의 난간에 설치되어 작업자의 추락방지를 하기 위한 복수의 인부 지지대(18)를 포함하여 구성된다.
- [0044] 즉, 상부 구조체(10)는 소요 부력을 가지면서 해수면과 최소로 접촉하기 위해서 2층 구조로 이루어지되, 평상시에는 1층부만 해수면과 접촉하고 2층부는 작업인부가 탑승하여 간단한 수리 작업을 하거나 관리 작업을 할 수 있도록 구성한다. 약천후 시에는 1,2층부 모두가 해수면 아래에 잠기게 된다. 2층 구조는 소구경 고밀도폴리에틸렌(HDPE) 파이프를 연결하여 제작한다.
- [0045] 또한 도면에 도시되지는 않았지만, 해역 특성에 따라 HDPE파이프를 연결하여 구성된 상부 구조체(10)가 운동성이 좋지 못한 경우에는 대구경 HDPE 파이프 하나를 세워서 소형 스파 형태의 거동 특성을 가지도록 구성하는데, 이 경우에는 HDPE 파이프 하단부에 강재 등의 중량체를 삽입하여 무게중심이 하단부에 위치하도록 하여 운동성이 뛰어나도록 구성한다
- [0046] 가두리 시설물이 일정 형상을 이루는 원리는 상부 구조체(10)의 부력과 하부 중량체(30)의 중량에 의하여 반대 방향으로 작용하는 힘인데, 상부 구조체(10)의 부력은 위로 작용하고 하부 중량체(30)의 중량은 아래로 작용하기 때문에 상대되는 두 힘이 골격 연결 로프(40)로 작용하여 중간 림(20)과 함께 안정적인 형상을 이루게 된다. 상부 구조체(10)의 부력과 하부 중량체(30)의 중량으로 인하여 전체 구조물은 진자형 거동 특성을 가지게 되는데, 이로 인하여 해양환경에 의하여 가두리 시설물이 운동을 하더라도 안정적인 거동을 나타내게 되는 특징이 있다.
- [0047] 상기 중간 림(20)과 가두리 그물(50)은 해수 중에서 거의 중성부력을 나타내기 때문에 부력으로도 중량으로도 작용하지 않게 되며 상부 구조물(10)과 하부 중량체(30)에 의해서 지배된다.
- [0048] 해양 파랑에 의한 에너지는 해수면 부근에서 크게 작용하며 해수면으로부터 깊어질수록 그 에너지는 급격하게 감소하는 경향이 있다. 따라서, 가두리 시설물에 파랑 하중이 작용한다면 주로 상부 가두리 구조체(10)에 집중적으로 작용하기 때문에 파랑에 의한 영향을 최소화하기 위해서는 상부 구조체(10)가 해수면과 접촉하거나 노출된 체적을 감소시켜야 한다.
- [0049] 그러나, 과도하게 접촉 혹은 노출 체적을 감소시키게 되면 부력이 중량보다 작아서 가두리 시설물 전체가 가라앉게 되기 때문에 적절한 구조체 설계가 이루어져야 한다.
- [0050] 상부 구조체(10)의 전체 부력은 고려되는 임계 조류 속도보다 큰 조건에서의 전체 항력보다는 작게 설계한다. 즉, 가두리 그물(50)과 중간 림(20)에 유체속도에 의한 항력이 작용하면 그 힘은 흐름 방향으로 작용하는데, 전체 항력이 부력보다 큰 경우에는 상부 구조체(10)가 가라앉게 된다. 이로 인하여 임계 조류 속도 이상이 되는 경우에는 가두리 시설물이 해수면 수  $m$  아래로 가라앉게 되며(참조 4의 (b),(c)) 일정 시간이 경과하면서 조류 속도가 줄어드는 경우에는 재부상하게 되는 반자동 침강형 가두리 시설물을 제공한다. 이를 위해서 상부 구조체(10)는 전체가 진공 부력을 가지도록 이루어져야 한다.
- [0051] 도 4는 본 발명에 의한 가두리 시설물의 침강 구조 개념도로서, 해수면에 위치한 상부 구조체의 잉여 부력이 과다하지 않아서 일정 속도 이상의 조류가 작용하면 그물 등에 작용하는 항력에 의하여 가두리 시설물 전체가 해수면 아래로 잠기는 개념도 이다. 이에 도시된 바와 같이, (a) : 조류속도가 임계속도보다 작은 경우, (b),(c)



: 조류속도가 임계속도보다 큰 경우를 나타낸다.

- [0052] 가두리 시설물의 체적 확보를 위해서는 중간 립(20)이 적용되는데, 중간 립(20)은 해수에 의해서 부식되지 않는 HDPE 파이프가 원형 형태를 이룰 수 있도록 구성한다. 가두리 시설물의 크기를 증가시키고자 하는 경우에는 중간 립(20)의 직경을 크게 하여 쉽게 체적 증가를 이룰 수 있도록 한다. 이때 HDPE 파이프 내부에는 해수가 유입 되도록 하여 거의 중성부력을 형성하도록 하며, HDPE 파이프가 이루는 원형 직경이 클수록 구조적 안전성에 문제가 생길 수 있기 때문에 이를 방지하기 위해서 최소 90점 이상의 절점을 두어서 연결된 로프에 의해서 인장력이 작용할 지라도 안전하도록 고안한다.
- [0053] 하부 중량체(30)는 가두리 시설물 전체의 무게중심을 제공함과 동시에 조류 등이 작용하는 경우에 가두리 그물(50)이 일정 형상을 유지할 수 있도록 한다. 하부 중량체(30)의 형상은 원판 형태로 구성하는데, 원판이 여러 개 적층된 형태로 구성한다. 이를 통하여 전체 가두리 시설물이 상하 운동을 하는 경우에 운동에 대한 보상 역할을 수행할 수 있다.
- [0054] 상부 구조체(10)와 하부 중량체(30)는 골격 연결로프(40)를 통하여 중간 립(20)과 서로 연결되는데 골격 연결로프(40)는 인장력만 받기 때문에 구조적으로 안전하게 되며, 골격 연결로프(40)는 해수의 부식에 대하여 안전한 폴리프로필렌 로프 혹은 복합재 로프를 적용한다.
- [0055] 가두리 시설물이 해양환경에 의하여 항력을 받는 경우에도 가두리의 형상을 그대로 유지하기 위해서는 가두리에 작용하는 하중을 균일하게 계류선으로 연결되어야 한다. 이를 위해서는 상부 구조체(10)와 하부 중량체(30) 사이의 중간점에 중간 계류선(61)에 의해 연결된 중간 부이(60)를 설치하여 하중이 가해질지라도 가두리 시설물의 형상을 유지할 수 있도록 구성한다.
- [0056] 도 3은 본 발명에 의한 가두리 시설물 주위에 오염물질의 확산 혹은 적조 등이 내습해 오는 경우 계류선을 차단하고 이동용 선박용 이용하여 가두리 시설물을 이동하는 개념도이다.
- [0057] 가두리 시설물은 설치된 해역 주변에서 기름 유출, 적조 등이 발생하여 대형 피해가 예상되는 경우에는 시설물 전체를 이동시킬 수 있도록 고안된다. 이 경우 중간 부이(60) 아래 부분에 연결된 앵커 계류선(62)를 제거한 후 선박(90)을 통하여 로프를 연결하여서 일정속도로 예인하면 가두리 시설물 전체는 내부 양식 어류의 피해 없이 안전한 곳으로 이동될 수 있도록 구성된다.
- [0058] 즉, 가두리 시설물 주변에 오염물질이 확산 되었거나, 적조 등의 영향을 받을 가능성이 있는 경우에는 가두리 시설물 전체를 오염원으로부터 안전한 지점으로 이동할 수 있도록 구성된다.
- [0059] 이와 같이 본 발명은 진자형 대형 양식 가두리를 특정 위치에 유지시키되 해수 흐름 등에 의해서 자유롭게 위치가 변동하여 외력에 의해서 영향을 적게 받도록 하나의 계류라인을 이용하는 일점계류 시스템을 활용하며, 계류라인 중간에 중간 부이(60)를 이용하여 앵커 계류선(62)에 작용하는 계류력이 양식 가두리의 중간 높이 지점에 작용되도록 하여 조류와 파랑에 의한 외력이 작용할지라도 양식 가두리 시설물 전체는 기울어지지 않도록 구성된다.
- [0060] 상기 계류선(61) 및 앵커 계류선(62)은 해수에 의해서 부식되지 않는 폴리프로필렌 혹은 복합재 로프를 이용하며, 상기 앵커장치(70)는 상기 앵커 계류선(62)가 연결되어 해저면에 맞닿는 부분은 비교적 중량이 적은 체인(71)으로 구성하여 해저면과의 마찰에 의해서 마모가 최소화 되도록 구성하며, 체인(71) 사이에는 몇 개의 소형 앵커블록(72)을 설치하여 양식 가두리가 유체력에 의해서 밀려나는 경우에는 체인(71) 및 소형 앵커블록(72)의 일부분이 해저면으로부터 떨어지고, 일정 영역 이내에 들어오는 경우에는 해저면에 가라앉도록 하부 앵커에 작용하는 힘을 최소화 시키도록 계류 시스템을 구성한다.
- [0061] 전체 시설물을 일정 위치에 유지시키는 계류시설은 평상시 해양환경이 정온할 경우에는 폴리프로필렌 혹은 복합재 로프인 앵커 계류선(62)만 중간부이에 매달려 있도록 고안한다. 이 경우 체인(71)과 소형 앵커 블록(72)을 사용하여 해저면 위에 놓여 있도록 하며, 조류 속도 등이 증가하여 가두리 시설물 전체가 한 쪽 방향으로 이동하는 경우에는 체인(71)과 소형 앵커 블록(72)의 일부분이 해저면으로부터 떨어지도록 설계한다.
- [0062] 이와 같이 앵커 계류선과 앵커장치를 구성함으로써 앵커 계류선과 앵커장치가 가두리 시설물 전체에 중량으로 작용하지 않게 되며, 가두리 시설물 전체에 작용하는 항력이 앵커 점에 작게 작용하는 결과를 얻을 수 있다.
- [0063] 앵커는 해저지질에 따라 다르게 설계되도록 고안하는데, 해저지질이 암반인 경우에는 암반을 천공하여 천공된 구멍에 강제 파이프(80)를 주입하고 주입된 강제 파이프를 앵커로 활용한다. 반면에 모래질인 경우에는 대형 앵

커블록(73)을 사용하여 앵커로 활용한다.

[0064] 본 발명과 같이 이동이 가능하면서도 해양환경에 대하여 안전성을 확보할 수 있는 외해형 대형 가두리 시설물 개발을 통하여 국내 양식 산업의 활성화가 기대된다.

**도면의 간단한 설명**

[0065] 도 1은 본 발명에 의한 이동이 가능한 진자형 대형 가두리 양식 시설물의 전체 개요도.

[0066] 도 2는 본 발명에 의한 상부 구조체의 구조를 보인 구조도.

[0067] 도 3는 본 발명에 의한 가두리 시설물의 이동하는 개요도

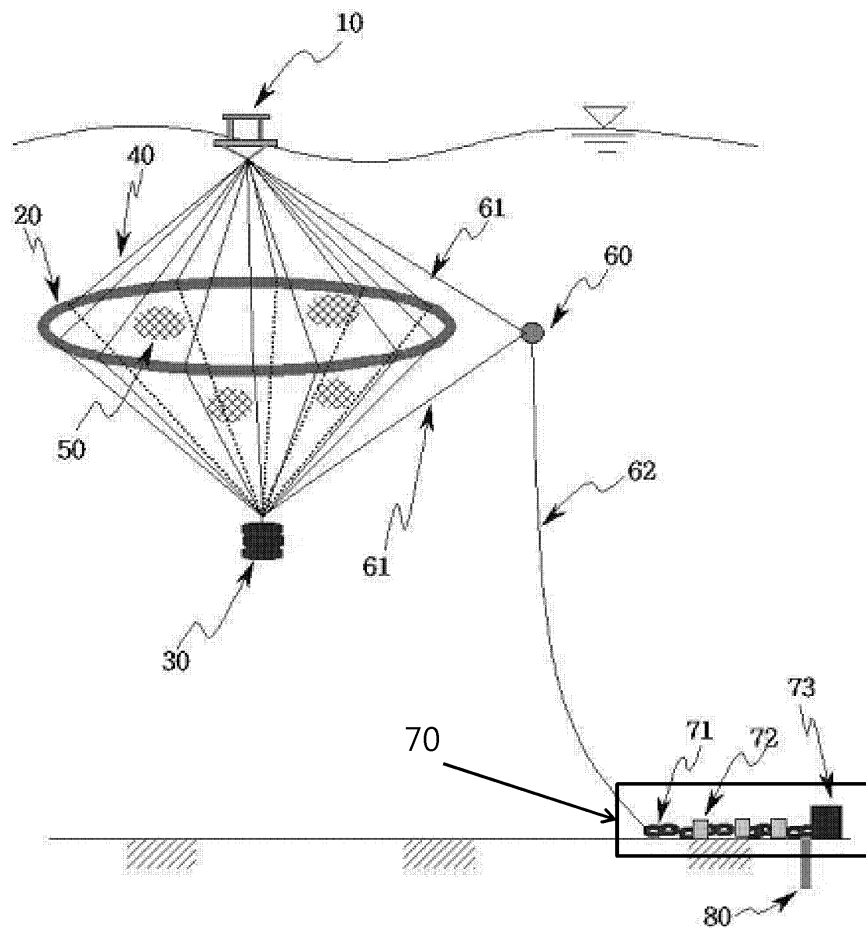
[0068] 도 4는 본 발명에 의한 가두리 시설물의 침강 개념도.

[0069] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

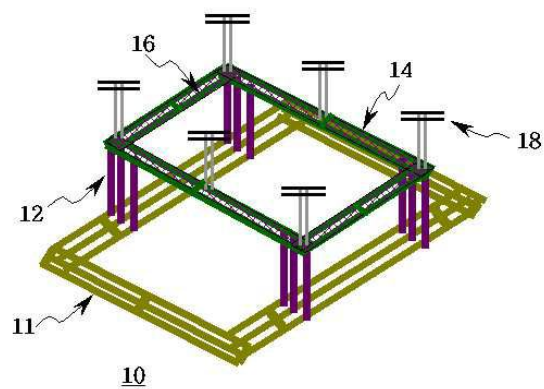
- |        |                    |                    |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0070] | 10 : 상부 구조체        | 90 : 선박            |
| [0071] | 11 : 1층부(HDPE 파이프) | 12 : 교각부(HDPE 파이프) |
| [0072] | 15 : 2층부(HDPE 파이프) | 16 : 발판부(PE 메쉬)    |
| [0073] | 18 : 인부 지지대        | 20 : 중간 립(rim)     |
| [0074] | 50 : 가두리 그물        | 30 : 하부 중량체        |
| [0075] | 60 : 중간 부이         | 40 : 골격 연결로프       |
| [0076] | 61 : 계류선           | 62 : 앵커 계류선        |
| [0077] | 71 : 체인            | 72 : 소형 앵커블록       |
| [0078] | 73 : 대형 앵커블록       | 80 : 관입 앵커         |

도면

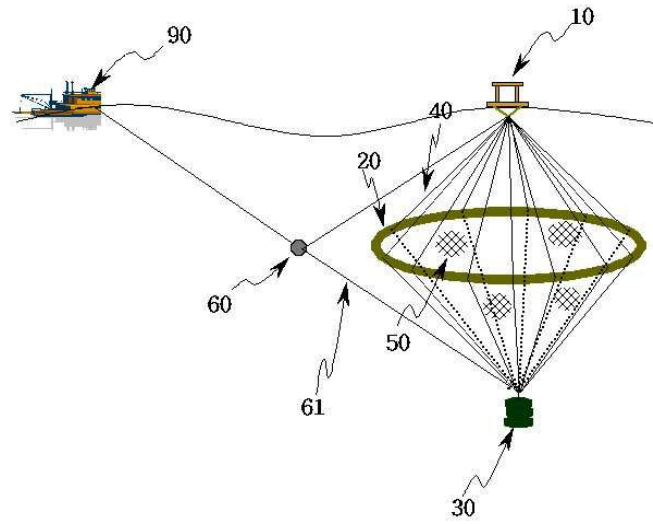
도면1



도면2



도면3



도면4

