



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월04일
(11) 등록번호 10-1903668
(24) 등록일자 2018년09월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 61/65 (2017.01) F03D 13/25 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A01K 61/65 (2017.01)
F03D 13/25 (2016.05)
(21) 출원번호 10-2017-0171523
(22) 출원일자 2017년12월13일
심사청구일자 2017년12월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140061569 A*
KR101185861 B1*
KR101162473 B1*
KR1020120076794 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
주식회사 오션스페이스
서울특별시 영등포구 63로 40, 724호(여의도동,
라이프오피스텔)
(72) 발명자
우희철
부산광역시 남구 분포로 111, 133동 406호(
용호동, 엘지메트로시티아파트)
정현
서울특별시 영등포구 63로 7, 디동 308호(여의도
동, 은하아파트)
이병준
부산광역시 남구 동명로170번길 93, 1동 701호(용
호동, 동일아파트)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이원섭

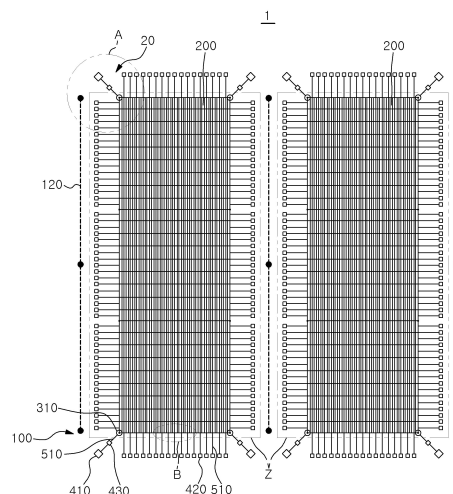
(54) 발명의 명칭 양식장 계류 장치 및 이를 포함하는 해상 시설물

(57) 요약

해상 풍력단지를 이용한 양식장 계류 장치 및 이를 포함하는 해상 시설물이 소개된다.

이 중에서 양식장 계류 장치는, 양식장 모듈과, 양식장 모듈의 코너부에 배치되는 복수의 메인 부이와, 복수의 메인 부이를 상호 연결하도록 양식장 모듈에 이격 배치되는 복수의 서브 부이와, 메인 부이를 계류시키기 위한 메인 앵커와, 메인 부이 및 상기 메인 앵커 사이를 연결하는 계류 라인과, 메인 부이에 초기 장력을 제공하도록 계류 라인에 구비되는 미들앵커를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

양식장 모듈;

상기 양식장 모듈의 코너부에 배치되는 복수의 메인 부이;

복수의 상기 메인 부이를 상호 연결하면서 상기 양식장 모듈에 이격 배치되는 복수의 서브 부이;

상기 메인 부이를 계류시키기 위해 제공되는 메인 앵커;

상기 메인 부이와 상기 메인 앵커를 연결하는 계류 라인;

상기 계류 라인에 초기 장력을 제공하도록 상기 계류 라인에 구비되는 미들 앵커;

상기 서브 부이를 계류시키기 위한 서브 앵커;

파고의 높이를 측정하기 위한 감지 센서;

상기 메인 부이의 탱크 챔버에 해수를 선택적으로 입출시키기 위한 메인 펌프;

상기 서브 부이의 본체 챔버에 해수를 선택적으로 입출시키기 위한 서브 펌프; 및

상기 감지 센서에서 측정된 상기 파고의 높이 측정값이 기 설정된 기준 측정값보다 높으면, 상기 해수를 상기 탱크 챔버 및 상기 본체 챔버에 유입시키기 위한 작동 신호를 상기 메인 펌프 및 상기 서브 펌프에 인가하는 컨트롤러를 포함하고,

상기 메인 부이는

무게중심을 상기 메인 부이의 하측으로 이동시키기 위한 중량물을 포함하는 중량부와, 상기 중량부의 상측에 설치되고, 해수 또는 중량물이 선택적으로 수용 가능한 탱크 챔버를 제공하는 탱크부를 포함하고, 상기 중량물은 물의 비중보다 무거운 비중을 갖는 물질로 구성되고,

상기 서브 부이는

해수 또는 중량물이 선택적으로 수용 가능한 본체 챔버를 제공하는 본체부와, 상기 본체 챔버를 구획하는 격벽부와, 상기 본체부에 마련되는 서브 고리부를 포함하는 양식장 계류 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 메인 부이는

상기 계류 라인 또는 상기 서브 부이에 연결되는 격자줄 간 연결을 위해, 상기 탱크부에 마련되는 메인 고리부; 및

상기 계류 라인이 이동가능하게 구속하도록 상기 탱크부의 저부에 마련되는 롤링부를 더 포함하는 양식장 계류 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 계류 라인은

상기 양식장 모듈의 계류를 위한 하중을 견디기 위해서, 상기 격자줄의 굵기가 상기 양식장 모듈을 지지하는 연승줄의 굵기보다 더 큰 굵은 굵기를 갖는 양식장 계류 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 서브 고리부는

상기 계류 라인과 연결되도록 상기 본체부의 중앙 양측에 형성되는 계류 고리;

다른 서브 부이에 연결된 격자줄과의 연결을 위해, 상기 본체부의 양 끝단에 형성되는 격자줄 고리; 및

상기 양식장 모듈의 연승줄 간 연결을 위해, 상기 본체부의 양단 양측에 형성되는 연승줄 고리를 포함하는 양식장 계류 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 컨트롤러는

상기 감지 센서에서 측정된 상기 파고의 높이 측정값이 기 설정된 기준 측정값보다 낮으면, 해수를 상기 탱크 챔버 및 상기 본체 챔버에 배출시키기 위한 작동 신호를 상기 메인 펌프 및 상기 서브 펌프에 인가하는 양식장 계류 장치.

청구항 8

해상에 설치되는 해상 풍력단지;

상기 해상 풍력단지에 의해 경계가 규정되는 내부수역을 둘러서 배치되는 해상 풍력 발전 설비; 및

제 1 항 및 제 4 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 따른 양식장 계류 장치를 포함하고,

상기 양식장 계류 장치는,

상기 내부수역 내에 배치되는 해상 시설물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 해상 풍력단지를 이용한 양식장 계류 장치 및 이를 포함하는 해상 시설물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 풍력발전이란 바람이 가지는 운동 에너지를 기계적 에너지로 바꾸어 전력을 얻는 시스템이다.

[0003] 이러한 풍력발전은 성공적으로 보급된 신·재생 에너지원이지만, 우리나라처럼 국토가 비좁은 국가에서는 풍력 발전기를 설치할 땅을 구하기가 쉽지 않다. 이 때문에 바다 속에 기둥을 세우고 풍차를 돌리는 해상 풍력발전에 대한 관심이 높아지고 있다.

[0004] 해상 풍력발전의 경제적 가치는 단지 전기를 생산하는 데에서만 국한할 필요는 없으며, 해상 풍력발전 시설물이 설치되는 해상의 공간을 경제적 가치가 있는 장소로 개발하여 활용할 필요가 있다.

[0005] 이에 따라, 최근에는 부력에 의해 부유하는 타입의 양식장 시설을 해상 풍력시설에 조성하는 기술이 제안된 바 있다.

[0006] 그런데, 종래 해상 풍력시설을 이용하여 양식장 시설을 조성하는 경우, 조차에 따라 양식장 시설의 움직임이 거의 없음에 따라, 저조위양식장 시설의 상부구조물 높이가 너무 높을 수 있고, 조류에 의해 양식장의 형태가

크게 변하여 양식장 유지관리가 힘들 수 있으며, 계류범위가 넓어 양식장 시설의 확장이 어려울 수 있다. 특히, 태풍 등과 같은 자연 재해의 발생시에는, 강한 조류 또는 높은 파고로 인해, 양식장 시설에 피해가 발생할 수 있다.

[0007] 이에, 해상 풍력시설에 설치된 양식장 시설의 주변 환경에 대해서, 양식장 시설을 안정적으로 유지 및 관리할 수 있는 기술이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 특허문헌: 국내 특허등록 10-0928570호 (2009. 11. 18. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 실시예들은 태풍시 해조류 양식장을 수중으로 침하시켜 태풍으로 인한 피해를 줄일 수 있는 해상 풍력단지를 이용한 양식장 계류 장치 및 이를 포함하는 해상 시설물을 제공하고자 한다.

[0010] 또한, 본 발명의 실시예들은 부이의 동요특성을 이용하여 동요범위를 최소화하고, 해조류 양식장의 형태가 강건하게 유지될 수 있도록 하며, 해조류 양식장의 확장이 용이하게 이루어지는 양식장 계류 장치 및 이를 포함하는 해상 시설물을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따른 양식장 계류 장치는, 양식장 모듈; 상기 양식장 모듈의 코너부에 배치되는 복수의 메인 부이; 복수의 상기 메인 부이를 상호 연결하면서 상기 양식장 모듈에 이격 배치되는 복수의 서브 부이; 상기 메인 부이를 계류시키기 위해 제공되는 메인 앵커; 상기 메인 부이와 상기 메인 앵커를 연결하는 계류 라인; 및 상기 계류 라인에 초기 장력을 제공하도록 상기 계류 라인에 구비되는 미들 앵커를 포함할 수 있다.

[0012] 이때, 본 발명은 상기 서브 부이를 계류시키기 위한 서브 앵커를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 메인 부이는 무게중심을 상기 메인 부이의 하측으로 이동시키기 위한 중량부; 및 상기 중량부의 상측에 설치되고, 해수 또는 중량물이 선택적으로 수용 가능한 탱크 챔버를 제공하는 탱크부를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 메인 부이는 상기 계류 라인 또는 상기 서브 부이에 연결되는 격자줄 간 연결을 위해, 상기 탱크부에 마련되는 메인 고리부; 및 상기 계류 라인이 이동가능하게 구속하도록 상기 탱크부의 저부에 마련되는 롤링부를 더 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 서브 부이는 해수 또는 중량물이 선택적으로 수용 가능한 본체 챔버를 제공하는 본체부; 상기 본체 챔버를 구획하는 격벽부; 및 상기 본체부에 마련되는 서브 고리부를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 서브 고리부는 상기 계류 라인과 연결되도록 상기 본체부의 중앙 양측에 형성되는 계류 고리; 다른 서브 부이에 연결된 격자줄과의 연결을 위해, 상기 본체부의 양 끝단에 형성되는 격자줄 고리; 및 상기 양식장 모듈의 연승줄 간 연결을 위해, 상기 본체부의 양단 양측에 형성되는 연승줄 고리를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 파고의 높이를 측정하기 위한 감지 센서; 상기 메인 부이의 탱크 챔버에 해수를 선택적으로 입출시키기 위한 메인 펌프; 상기 서브 부이의 본체 챔버에 해수를 선택적으로 입출시키기 위한 서브 펌프; 및 상기 감지 센서에서 측정된 상기 파고의 높이 측정값이 기 설정된 기준 측정값보다 높으면, 상기 해수를 상기 탱크 챔버 및 상기 본체 챔버에 유입시키기 위한 작동 신호를 상기 메인 펌프 및 상기 서브 펌프에 인가하는 컨트롤러를 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 측면에 따른 해상 시설은, 해상에 설치되는 해상 풍력단지; 상기 해상 풍력단지에 의해 경계가 규정되는 내부수역을 둘러서 배치되는 해상 풍력 발전 설비; 및 상술한 양식장 계류 장치를 포함하고, 상기 양식장 계류 장치는, 상기 내부수역 내에 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 실시예들은 태풍에 의해 높은 파고가 발생하는 상황에서, 해조류 양식장을 수중으로 침하시킴으로써, 자연 재해로부터 안전하게 유지할 수 있다는 이점이 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시예들은 해상 풍력단지의 내부수역과 해양산업(예를 들어, 양식업)을 공존하고 지역사회의 소득증대로 사회수용성을 향상시킴으로써, 해상 풍력사업의 활성화를 도모할 수 있다는 이점이 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시예들은 해상 풍력단지의 내부수역 이용시, 해상 풍력 가동을 저해하는 요소가 없도록 하고, 내부수역 중 안전수역에 해조류를 양식함으로써, 양식장의 형태를 강건하게 유지할 수 있다는 이점이 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시예들은 부이의 동요를 작게 하여 양식장의 파손을 방지하고, 부이에 의해 양식장의 형태 및 위치 유지가 이루어지고, 부이에 설치된 고리를 통해 대량 생산을 위한 양식장의 확장이 용이하다는 이점이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시예들은 조위차(수위차)에 의한 대응이 가능하여 부이를 소규모화할 수 있고, 부이에 중량물 또는 해수 등을 선택적으로 투입함으로써, 부이를 수중에서 상하 이동시킬 수 있다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물을 도시한 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물을 도시한 측면도이다.
- 도 3은 도 1의 "A"부를 확대하여 도시한 확대도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 양식장 계류 장치의 메인 부이를 도시한 측면도이다.
- 도 5는 도 1의 "B"부를 확대하여 도시한 확대도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 양식장 계류 장치의 서브 부이를 도시한 측면도이다.
- 도 7은 본 발명의 변형예에 따른 해상 시설물을 도시한 평면도이다.
- 도 8은 본 발명의 변형예에 따른 해상 시설물을 도시한 사시도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물에서, 저수위일 때 메인 부이의 부유 상태를 도시한 상태도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물에서, 고수위일 때 메인 부이의 부유 상태를 도시한 상태도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물에서, 태풍 상황일 때 메인 부이의 부유 상태를 도시한 상태도이다.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 양식장 계류 장치의 제어로직을 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 작용에 대해 상세하게 설명한다. 이하의 설명은 특허 청구 가능한 본 발명의 여러 측면(aspects) 중 하나이며, 하기의 설명은 본 발명에 대한 상세한 기술의 일부를 이룰 수 있다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어 공지된 구성 또는 기능에 관한 구체적인 설명은 본 발명을 명료하게 하기 위해 생략할 수 있다.
- [0026] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예들을 포함할 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 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.
- [0027] 그리고 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로

부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 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.

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물을 도시한 평면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물을 도시한 측면도이고, 도 3은 도 1의 "A"부를 확대하여 도시한 확대도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 양식장 계류 장치의 메인 부이를 도시한 측면도이고, 도 5는 도 1의 "B"부를 확대하여 도시한 확대도이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 양식장 계류 장치의 서브 부이를 도시한 측면도이다.
- [0029] 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물(1)은, 해상 풍력단지(100), 해상 풍력 발전 설비(110) 및 양식장 계류 장치(20)를 포함할 수 있다. 주요 구성에 대한 도시를 명확히 하기 위해, 서브 부이(320)는 양식장 모듈(200)의 에지부 및 내부에 격자 형태로 배치되지만, 도 1 및 도 2에서는 서브 부이(320)를 일부 삭제하여 표시하기로 한다.
- [0030] 구체적으로, 해상 풍력단지(100)는 복수의 해상 풍력 발전 설비(110)가 내부수역(Z)을 둘러서 배치되는 형태로 제공될 수 있다. 이때, 내부수역(Z)은 해상 풍력단지(100)에 의해 그 경계가 규정될 수 있다. 내부수역(Z)은 해조류의 양식이 가능한 안전수역을 포함할 수 있다.
- [0031] 해상 풍력 발전 설비(110)는 바람을 이용하여 전기 에너지를 생산하는 풍력발전장치(111)와, 풍력발전장치(111)가 해상에 위치되도록 해저면(B)에 고정 설치되는 파일(112)과, 서로 다른 풍력발전장치(111)를 상호 전기적으로 연결하는 해저 케이블(120)을 포함할 수 있다.
- [0032] 이러한 해상 풍력단지(100)는 해상에 설치되는 통상의 해상 풍력 설비를 포함하는 개념으로 이해될 수 있으므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0033] 양식장 계류 장치(20)는 양식장 모듈(200), 메인 부이(310), 서브 부이(320), 메인 앵커(410), 계류 라인(510), 미들 앵커(430) 및 서브 앵커(420)를 포함할 수 있다.
- [0034] 양식장 모듈(200)은 해상 풍력단지(100)에서 제공하는 내부수역(Z) 내에 위치될 수 있다. 양식장 모듈(200)은 후술하는 서브 부이(320), 메인 부이(310) 및 격자줄(520)에 의해 둘러싸여, 어류의 이동을 차단하는 가두리 양식장 형태로 제공될 수 있다. 예를 들어, 양식장 모듈(200)은 다양한 종류의 해조류 양식이 이루어지는 양식망을 포함할 수 있다. 이 양식망은 연승줄(530)을 통해, 메인 부이(310) 및 서브 부이(320)에 연결될 수 있다.
- [0035] 메인 부이(310)는 양식장 모듈(200)의 코너부에 배치되는 복수로 제공될 수 있다. 이러한 메인 부이(310)는 중량부(311), 탱크부(312), 메인 고리부(313) 및 롤링부(314)를 포함할 수 있다.
- [0036] 여기서, 중량부(311)는 메인 부이(310)의 무게중심을 메인 부이(310)의 하측으로 이동시키기 위한 중량물을 포함할 수 있다. 중량물로는 물의 비중보다 무거운 비중을 갖는 물질이 사용될 수 있다. 탱크부(312)는 중량부(311)의 상측에 설치될 수 있고, 탱크부(312)의 내부에는 해수 또는 중량물이 선택적으로 수용 가능한 탱크 챔버(312a)가 형성될 수 있다.
- [0037] 그리고 메인 고리부(313)는 탱크부(312)의 외측 둘레면에서 원주방향으로 이격 배치되는 복수의 고리로, 메인 고리부(313)에는 계류 라인(510) 또는 서브 부이(320)에 연결되는 격자줄(520)이 연결될 수 있다. 일 예로, 메인 고리부(313)는 탱크부(312)의 원주방향을 따라 90도 간격으로 이격 배치되는 4개의 고리로 구성될 수 있다.
- [0038] 아울러, 롤링부(314)는 계류 라인(510)이 이동가능하게 구속하도록 도르래 기능을 제공하는 폴리(pulley) 형태일 수 있다. 이 롤링부(314)는 탱크부(312)의 저부에 장착되어, 메인 부이(310)의 수평방향 이동에 따라 계류 라인(510)의 이동을 허용함으로써, 메인 부이(310)의 균형을 안정적으로 유지시킬 수 있다.
- [0039] 서브 부이(320)는 메인부이(310)를 상호 연결하면서 양식장 모듈(200)의 에지부 및 내부에 이격 배치되는 복수로 제공될 수 있다. 예를 들어, 서브 부이(320)는 양식장 모듈(200)의 에지부 및 내부에 격자 형태로 배치될 수 있다. 이들 복수의 서브 부이(320)는 격자줄(520)을 통해 상호 연결될 수 있다.
- [0040] 각각의 서브 부이(320)는 해수 또는 중량물이 선택적으로 수용 가능한 본체 챔버(321a)를 제공하는 본체부(321)와, 본체 챔버(321a)를 구획하는 격벽부(322)와, 본체부(321)에 마련되는 서브 고리부(323)를 포함할 수 있다.

- [0041] 이때, 서브 고리부(323)는 계류 고리(323a), 격자줄 고리(323b) 및 연승줄 고리(323c)로 구분될 수 있다. 계류 고리(323a)는 계류 라인(510)과의 연결되도록 본체부(321)의 중앙 양측에 형성될 수 있다. 격자줄 고리(323b)는 다른 서브 부이(320)에 연결된 격자줄(520)과의 연결을 위해, 본체부(321)의 양 끝단에 형성될 수 있다. 연승줄 고리(323c)는 양식장 모듈(200)의 연승줄(530) 간 연결을 위해, 본체부(321)의 양단 양측에 형성될 수 있다.
- [0042] 메인 앵커(410)는 양식장 모듈(200)을 해상 풍력단지(100)의 내부수역(Z)에 계류시키기 위한 앵커로, 계류 라인(510)을 통해 메인 부이(310)에 연결될 수 있다. 본 실시예에서, 메인 앵커(410)는 양식장 모듈(200)의 코너(corner)부에 설치된 메인 부이(310)에 연결되는 구조이지만, 메인 앵커(410)의 설치 위치 및 개수는, 양식장 모듈(200)의 구조적인 안정성 및 균형성을 고려하여 변경될 수 있음은 물론이다.
- [0043] 계류 라인(510)은 메인 부이(310) 및 메인 앵커(410) 사이를 연결하는 줄(와이어)로, 양식장 모듈(200)의 계류를 위한 하중을 견디기 위해서, 서브 부이(320) 사이를 연결하는 격자줄(520)의 굵기가, 양식장 모듈(200)을 지지하는 연승줄(530)의 굵기보다 더 큰 굵은 굵기를 가질 수 있다.
- [0044] 미들 앵커(430)는 계류 라인(510) 상에 위치하여 메인 부이(310)에 초기 장력을 제공할 수 있다. 미들 앵커(430)는 계류 라인(510)을 통해 메인 부이(310)에 일정한 장력을 지속적으로 제공함으로써, 메인 부이(310)를 해수면(W) 상에서 안정적으로 위치시킬 수 있다.
- [0045] 서브 앵커(420)는 계류 라인(510)을 통해 서브 부이(320)에 연결됨으로써, 서브 부이(320)를 해수면(W)상에 계류시킬 수 있다. 물론, 작은 규모의 양식장 모듈(200)에서는, 서브 앵커(420) 없이, 다시 말해, 메인 앵커(410)만을 통해서도 양식장 모듈(200)을 계류시킬 수 있을 것이다.
- [0046] 도 7은 본 발명의 변형예에 따른 해상 시설물을 도시한 평면도이고, 도 8은 본 발명의 변형예에 따른 해상 시설물을 도시한 사시도이다. 주요 구성에 대한 도시를 명확히 하기 위해, 서브 부이(320)는 양식장 모듈(200)의 에지부 및 내부에 격자 형태로 배치되지만, 도 7 및 도 8에서는 서브 부이(320)를 일부 삭제하여 표시하기로 한다.
- [0047] 도 7 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 변형예로서, 해상 풍력단지(100)는 정사각형 형태로 배치되는 복수의 해상 풍력 발전 설비(110)를 포함할 수 있다. 이때, 해상 풍력단지(100)의 내부수역(Z) 또한 정사각형 형태를 이루므로, 내부수역(Z)에 형성되는 양식장 모듈 또한, 정사각형 형태로 제공될 수 있다.
- [0048] 상술한 일 실시예 및 변형예에서는, 해상 풍력단지(100) 및 양식장 모듈(200)이 직사각형 형태 또는 정사각형 형태로 제공되지만, 이에 한정되지는 아니하며, 주변환경 조건에 따라 해상 풍력단지는 다양한 형태로 배치될 수 있고, 해상 풍력단지의 배치형태에 따라, 양식장 모듈의 형상 또한 다양하게 변경될 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 해상 풍력단지가 원형 형태로 배치되면, 양식장 모듈 또한 원형 형태로 제공될 수 있고, 해상 풍력단지가 다각형 형태로 배치되면, 양식장 모듈 또한 다각형 형태로 제공될 수 있을 것이다.
- [0050] 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 작동 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0051] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물에서, 저수위일 때 메인 부이의 부유 상태를 도시한 상태도이고, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물에서, 고수위일 때 메인 부이의 부유 상태를 도시한 상태도이며, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 해상 시설물에서, 태풍 상황일 때 메인 부이의 부유 상태를 도시한 상태도이다.
- [0052] 도 9에 도시된 바와 같이, 해수면(W)이 저조위(低潮位) 일때, 메인 부이(310) 및 서브 부이(320)의 부력에 의해, 양식장 모듈(200)은 해수면(W) 상에 부유될 수 있다. 이때, 미들 앵커(430)는 메인 부이(310)에 초기 장력을 제공함으로써, 부이의 동요특성을 이용하여 동요범위를 최소화할 수 있다.
- [0053] 도 10에 도시된 바와 같이, 해수면(W)이 고조위(高潮位) 일때, 해수면(W)이 저수위일 때와 마찬가지로, 메인 부이(310) 및 서브 부이(320)의 부력에 의해, 양식장 모듈(200)은 해수면(W) 상에 부유될 수 있다.
- [0054] 도 11에 도시된 바와 같이, 태풍에 의해 파고가 높을 때, 해조류 양식장, 보다 자세하게는, 메인 부이(310) 및 서브 부이(320)를 수중으로 침하시킴으로써, 태풍으로 인한 해조류 양식장의 피해를 미연에 방지할 수 있다. 이를 위해, 메인 부이(310)의 탱크 챔버(312a) 및 서브 부이(320)의 본체 챔버(321a)에는, 해조류 양식장을 수중으로 침하시키기 위한 해수 또는 중량물이 수용될 수 있다.
- [0055] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 양식장 계류 장치의 제어로직을 도시한 블록도이다.

- [0056] 한편, 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 양식장 계류 장치는, 양식장 모듈(200), 메인 부이(310), 서브 부이(320), 메인 앵커(410), 계류 라인(510), 미들 앵커(430), 서브 앵커(420), 감지 센서(600), 메인 펌프(710), 서브 펌프(720) 및 컨트롤러(800)를 포함할 수 있다.
- [0057] 여기서, 감지 센서(600), 메인 펌프(710), 서브 펌프(720) 및 컨트롤러(800)를 제외한 나머지 구성들, 예를 들어, 양식장 모듈(200), 메인 부이(310), 서브 부이(320), 메인 앵커(410), 계류 라인(510), 미들 앵커(430) 및 서브 앵커(420) 구성은, 상술한 일 실시예에서 설명한 구성과 대응되므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0058] 감지 센서(600)는 양식장 모듈(200)이 설치된 해상 풍력단지(100)의 주변, 또는 해상 풍력단지(100)에서 일정 거리 떨어진 지점에 설치될 수 있고, 해당 위치에서 파고의 높이를 측정할 수 있다. 그리고 감지 센서(600)는 측정된 파고의 높이에 대한 정보를 컨트롤러(800)에 인가할 수 있다. 물론, 파고의 높이 이외에도, 감지 센서(600)는 태풍을 미연에 감지하기 위한 해수면(W)의 수위나 풍속 등을 측정할 수 있다.
- [0059] 메인 펌프(710)는 탱크 챔버(312a)의 일측부 또는 저부에 설치되어, 메인 부이(310)의 탱크 챔버(312a)에 해수를 선택적으로 입출시키기 위한 압력을 제공할 수 있다. 예를 들어, 메인 펌프(710)는 컨트롤러(800)의 작동 신호에 의해, 탱크 챔버(312a) 내 수용된 해수를 외부로 배출하거나, 해수를 탱크 챔버(312a)로 유입시킬 수 있다.
- [0060] 서브 펌프(720)는 본체 챔버(321a)의 일측부 또는 저부에 설치되어, 서브 부이(320)의 본체 챔버(321a)에 해수를 선택적으로 입출시키기 위한 압력을 제공할 수 있다. 예컨대, 서브 펌프(720)는 컨트롤러(800)의 작동 신호에 의해, 본체 챔버(321a) 내 수용된 해수를 외부로 배출하거나, 해수를 본체 챔버(321a)로 유입시킬 수 있다.
- [0061] 컨트롤러(800)는 감지 센서(600)에서 측정된 정보, 예를 들면, 파고의 높이 측정값에 대한 정보를 인가받을 수 있고, 인가받은 파고의 높이 측정값을 기 설정된 기준 측정값과 비교한 후, 파고의 높이 측정값이 기 설정된 기준 측정값보다 높으면, 해수를 탱크 챔버(312a) 및 본체 챔버(321a)에 유입시키기 위한 작동 신호를 메인 펌프(710) 및 서브 펌프(720)에 인가할 수 있다.
- [0062] 또한, 컨트롤러(800)는 인가받은 파고의 높이 측정값을 기 설정된 기준 측정값보다 낮으면, 해수를 탱크 챔버(312a) 및 본체 챔버(321a)에 배출시키기 위한 작동 신호를 메인 펌프(710) 및 서브 펌프(720)에 인가할 수 있다.
- [0063] 상술한 바와 같이, 본 실시예들은 태풍에 의해 파고가 높게 발생하는 상황에서, 해조류 양식장을 수중으로 침하시켜, 자연 재해로부터 안전하게 유지할 수 있고, 해상 풍력단지의 내부수역과 해양산업을 공존함으로써, 지역 사회의 소득증대로 사회수용성을 향상시킴으로써, 해상 풍력사업의 활성화를 도모할 수 있고, 해상 풍력단지의 내부수역 이용시, 해상 풍력 가동을 저해하는 요소가 없도록 하고, 내부수역 중 안전수역에 해조류를 양식함으로써, 양식장의 형태를 강건하게 유지하고, 부이의 동요를 작게 하여 양식장의 파손을 방지하고, 부이에 의해 양식장의 형태 및 위치 유지가 이루어지고, 부이에 설치된 고리를 통해 대량 생산을 위한 양식장의 확장이 용이하고, 조위차에 의한 대응이 가능하여 부이를 소규모화 할 수 있고, 부이에 중량물 또는 해수 등을 선택적으로 넣어, 부이를 수중에서 상하 이동시킬 수 있다는 등의 우수한 장점이 있다.
- [0064] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어 당업자는 각 구성요소의 재질, 크기 등을 적용 분야에 따라 변경하거나, 실시형태들을 조합 또는 치환하여 본 발명의 실시예에 명확하게 개시되지 않은 형태로 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것으로 한정적인 것으로 이해해서는 안 되며, 이러한 변형된 실시예는 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술사상에 포함된다고 하여야 할 것이다.

부호의 설명

- [0065]
- | | |
|---------------|--------------|
| 100 : 해상 풍력단지 | 200 : 양식장 모듈 |
| 310 : 메인 부이 | 311 : 중량부 |
| 312 : 탱크부 | 313 : 메인 고리부 |
| 320 : 서브 부이 | 321 : 본체부 |

- 322 : 격벽부

410 : 메인 앵커

430 : 미들 앵커

520 : 격자줄

600 : 감지 센서

720 : 서브 펌프
- 323 : 서브 고리부

420 : 서브 앵커

510 : 계류 라인

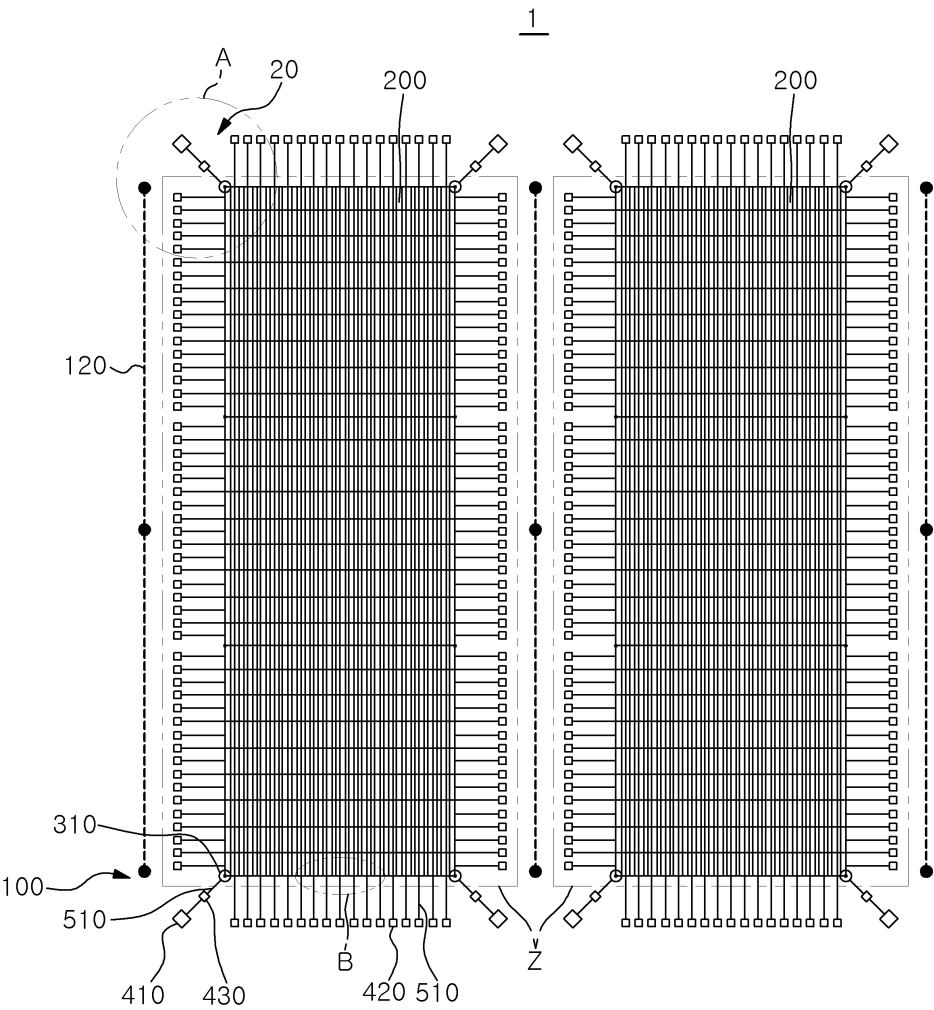
530 : 연승줄

710 : 메인 펌프

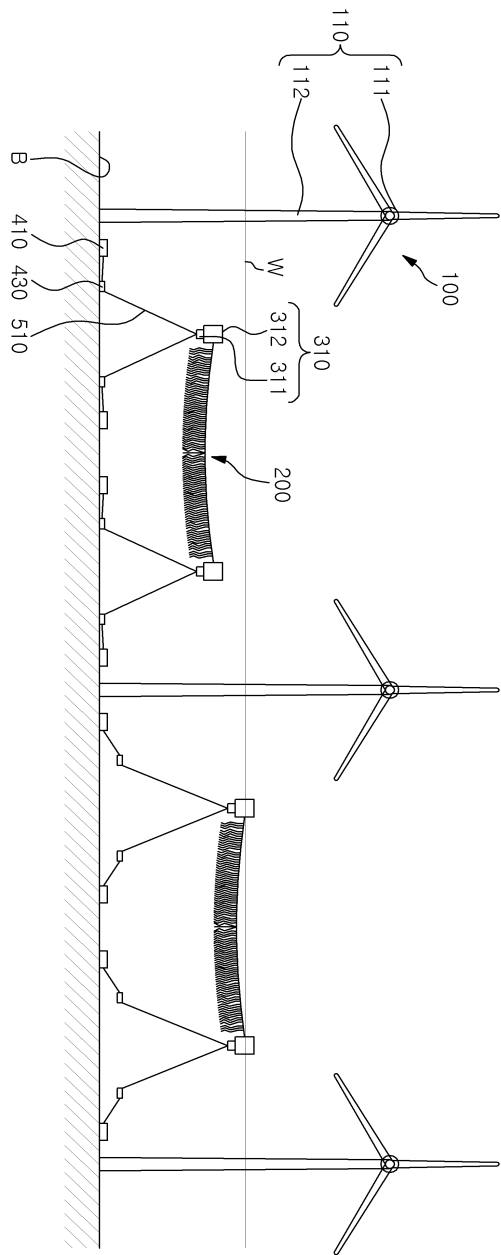
800 : 컨트롤러

도면

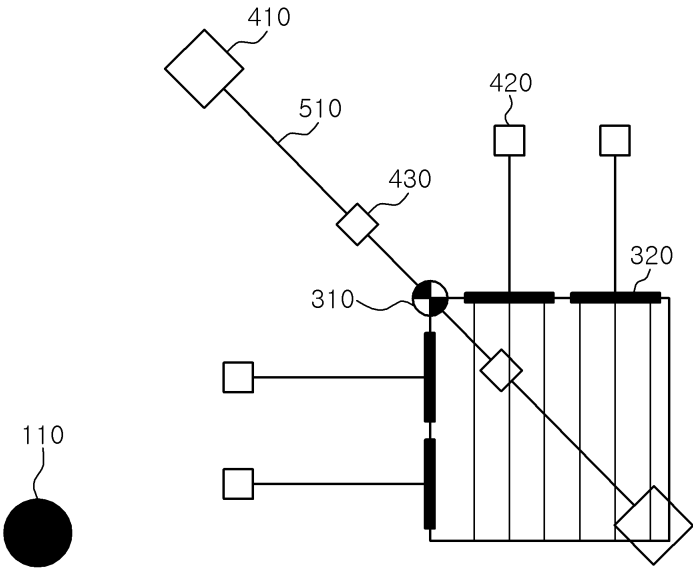
도면1



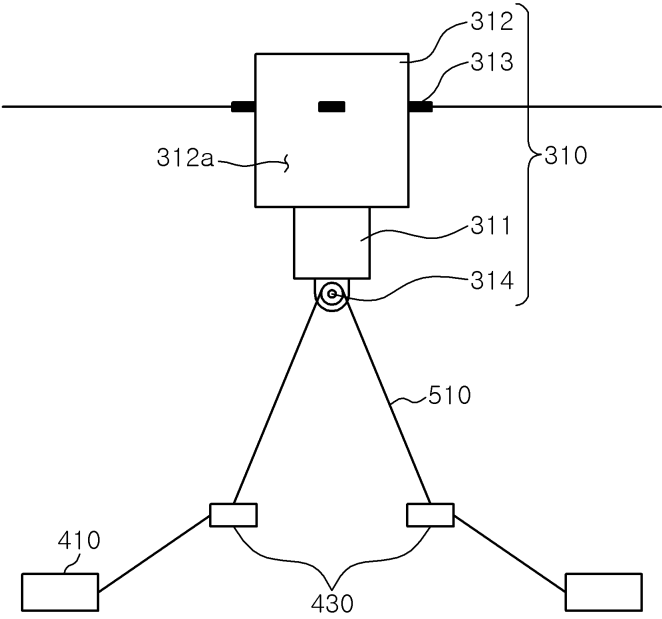
도면2



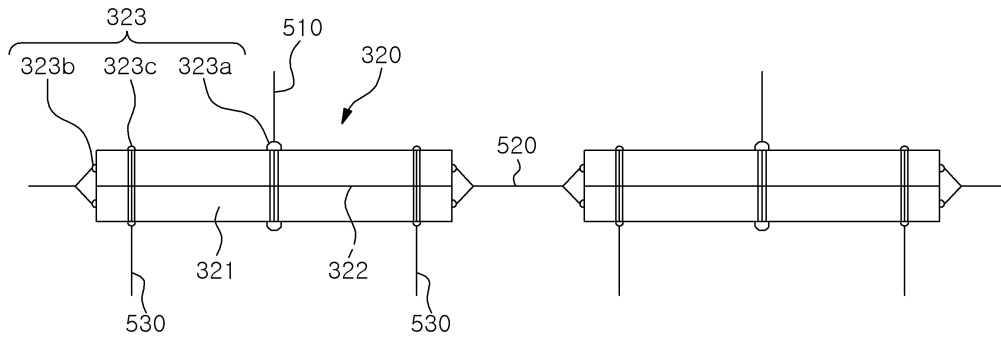
도면3



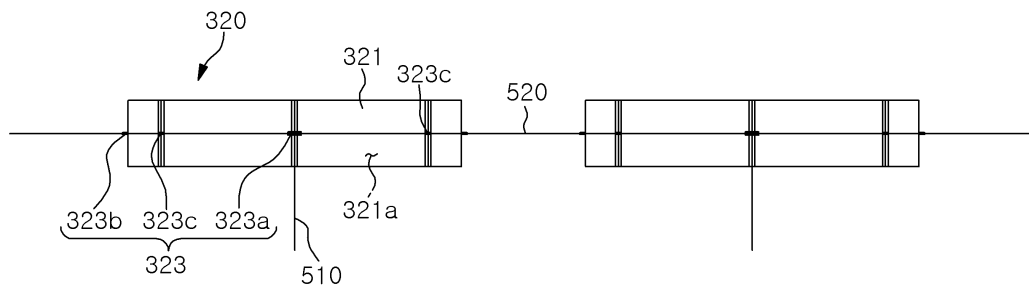
도면4



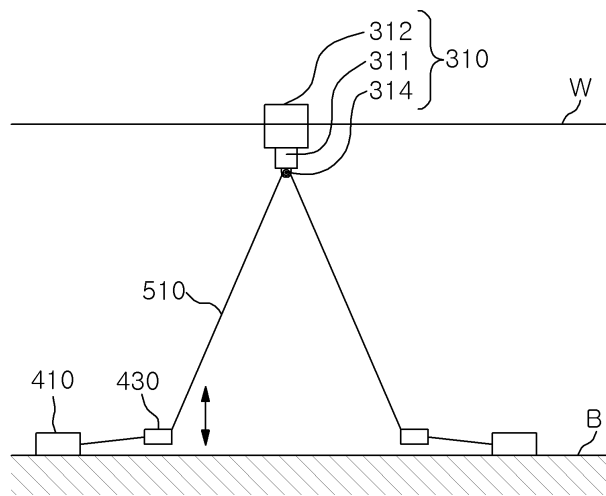
도면5



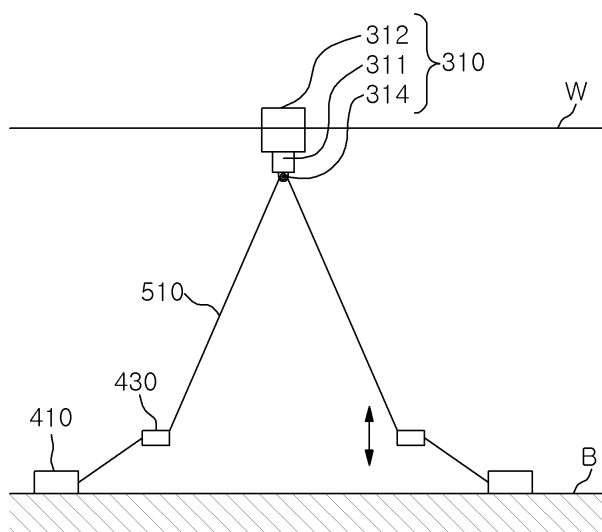
도면6



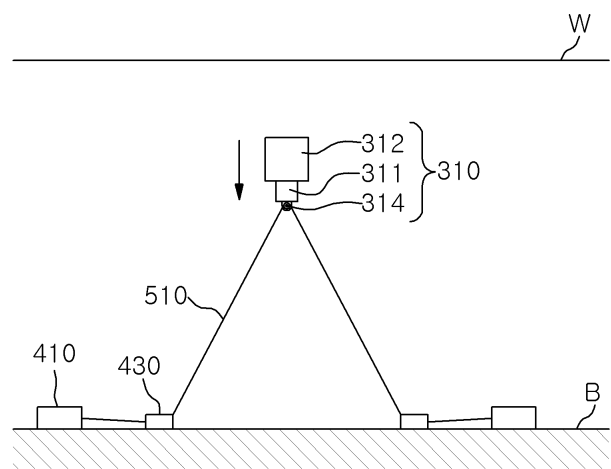
도면9



도면10



도면11



도면12

