



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월15일
 (11) 등록번호 10-1352095
 (24) 등록일자 2014년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03D 11/04 (2006.01) *E02D 27/52* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0053148
 (22) 출원일자 2012년05월18일
 심사청구일자 2012년05월18일
 (65) 공개번호 10-2013-0128929
 (43) 공개일자 2013년11월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101043606 B1*
 KR1020090102472 A*
 KR100768823 B1
 JP2000352030 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
재단법인 포항산업과학연구원
 경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동) 재단
 법인 포항산업과학연구원
주식회사 포스코
 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
 (72) 발명자
이종구
 경기도 화성시 동탄중앙로 220 (반송동) 메타폴
 리스 B동 5205호
황민오
 경기도 용인시 수지구 신봉1로 110 (신봉동, 신
 봉마을엘지빌리지5차아파트 505동 102호)
 (74) 대리인
배정일, 최규팔

전체 청구항 수 : 총 8 항

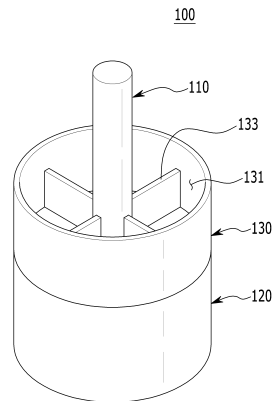
심사관 : 경천수

(54) 발명의 명칭 **석션파일 하부구조물**

(57) 요약

본 발명은 해상시설물이 탑재되는 타워; 상기 타워를 지지하도록 상기 타워의 하부에 설치되며, 해저 지반에 관입되는 석션파일; 및 상기 석션파일에 설치되며, 상기 석션파일을 부유시키는 부유체를 포함하는 것을 특징으로 하는 석션파일 하부구조물을 개시한다. 상기와 같은 석션파일 하부구조물은 석션파일의 상부에 부유체를 설치하여 자체 부유 기능을 부여함으로써, 대형 바지선이 필요없이 예인선만 있으면 석션파일을 해상에서 운반이 가능하다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

해상시설물이 탑재되는 타워;

상기 타워를 지지하도록 상기 타워의 하부에 설치되며, 해저 지반에 관입되는 석션파일; 및

상기 석션파일의 상부에 결합되어 설치되며, 상면이 개방된 통형상을 가짐으로써, 상기 석션파일을 부유시키는 부유체를 포함하되,

상기 부유체는 하중물을 충전하여 상재하중을 가할 수 있도록 하중물 충전공간이 내부에 마련되는 것을 특징으로 하는 석션파일 하부구조물.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 부유체는 상기 하중물 충전공간 내에 적어도 하나의 격벽이 구비되는 것을 특징으로 하는 석션파일 하부구조물.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 격벽의 양단부는 상기 타워의 외측과 상기 부유체의 내측에 각각 결합되는 것을 특징으로 하는 석션파일 하부구조물.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 석션파일은 한 개로 구성되는 모노 석션파일인 것을 특징으로 하는 석션파일 하부구조물.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 석션파일은 복수 개로 구성되는 멀티 석션파일인 것을 특징으로 하는 석션파일 하부구조물.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 부유체는 복수 개의 상기 석션파일들을 연결하는 다각형의 단면을 가지는 것을 특징으로 하는 석션파일 하부구조물.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 석션파일 하부구조물은,

상기 타워에 설치되며, 상기 석션파일 내부의 물을 외부로 배출시키는 배출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 석션파일 하부구조물.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 배출부는,

상기 타워에 설치되며, 상기 석선파일과 연통되도록 형성되는 배출관; 및

상기 타워에 설치되며, 상기 배출관을 통해 상기 석선파일 내부의 물을 외부로 배출시키도록 상기 배출관에 흡입력을 제공하는 펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 해상풍력발전기 등과 같은 해상시설물을 해저 지반에 고정하는 하부구조물에 관한 것으로서, 특히 자체 부유가 가능한 석선파일 하부구조물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 지구온난화에 따른 환경규제와 화석연료의 수급불안 등의 문제점이 대두됨으로써 신재생 에너지 생산시스템으로서의 풍력발전이 각광을 받고 있다.

[0003] 일반적으로 풍력발전기는 주로 육상에 설치되어 왔으나, 점차적으로 해상 설치가 증가하고 있다. 풍력발전을 위해 해상은 육상에 비해 바람의 질이 대체로 좋은 편이며, 날개 소음 문제에 있어서도 보다 쉽게 대응할 수 있는 장점이 있다. 특히, 경제성 확보를 위해서는 대규모의 단지 확보가 요망되는데 육상에는 이러한 단지를 구비하기 어려워, 연안이나 근해의 해상이 대단위 해상풍력단지로 떠오르고 있다. 이러한 해상풍력발전기를 해상에 설치하기 위해서는 풍력발전기를 해저 지반에 고정하는 하부구조물이 필요하다.

[0004] 종래의 해상풍력발전기 고정용 하부구조물(10)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 풍력발전부(11)가 탑재되는 타워(13)의 하부에 석선파일(15)이 결합되며, 석선파일(15)을 침수시켜 해저 지반(1)에 관입한다.

[0005] 이러한 종래의 하부구조물(10)은 자체 부유 기능이 없기 때문에 바지선(미도시)에 실어서 설치 위치까지 운반한 후 해상 크레인(미도시)으로 바지선에서 들어 올린 후 설치 위치에 가라 앉혀서 해저 지반(1)에 고정시킨다. 최근 해상풍력터빈이 대용량화됨에 따라 하부구조물(10)도 대용량화되어 중량이 무거워지기 때문에 이러한 방식으로 해상에서 설치하기 위해서는 고가의 대용량 바지선이나 크레인이 필요하다.

[0006] 또한, 석선파일(15)은 침수시켜 지반(1)에 관입된 후에는 해상풍력 터빈에 의하여 전달되는 수평력 및 모멘트에 저항하게 되는데, 이를 위해 석선파일(15)과 타워(13)의 연결부에는 리브 보강재(16)를 부착하여 보강하므로 공사비가 상승하며 공정이 복잡하여 공기가 오래 걸리는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 자체 부유 기능을 부여하여 해상 운반과정에서 부유체로 활용할 수 있도록 하는 석선파일 하부구조물을 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 석선파일의 지지력 보강 및 해상풍력 터빈에 의하여 전달되는 수평력 및 모멘트에 저항할 수 있도록 하는 석선파일 하부구조물을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 해상시설물이 탑재되는 타워; 상기 타워를 지지하도록 상기 타워의 하부에 설치되며, 해저 지반에 관입되는 석선파일; 및 상기 석선파일에 설치되며, 상기 석선파일을 부유시키는 부유체를 포함하는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.

[0010] 또한, 상기 부유체는 상기 석선파일의 상부에 결합되는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.

[0011] 또한, 상기 부유체는 상면이 개방된 통형상을 가지는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.

[0012] 또한, 상기 부유체는 하중물을 충전하여 상재하중을 가할 수 있도록 하중물 충전공간이 내부에 마련되는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.

[0013] 또한, 상기 부유체는 상기 하중물 충전공간 내에 적어도 하나의 격벽이 구비되는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.

- [0014] 또한, 상기 격벽의 양단부는 상기 타워의 외측과 상기 부유체의 내측에 각각 결합되는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.
- [0015] 또한, 상기 석선파일은 한 개로 구성되는 모노 석선파일인 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.
- [0016] 또한, 상기 석선파일은 복수 개로 구성되는 멀티 석선파일인 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.
- [0017] 또한, 상기 부유체는 복수 개의 상기 석선파일들을 연결하는 다각형의 단면을 가지는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.
- [0018] 또한, 본 발명은, 상기 타워에 설치되며, 상기 석선파일 내부의 물을 외부로 배출시키는 배출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.
- [0019] 또한, 상기 배출부는, 상기 타워에 설치되며, 상기 석선파일과 연통되도록 형성되는 배출관; 및 상기 타워에 설치되며, 상기 배출관을 통해 상기 석선파일 내부의 물을 외부로 배출시키도록 상기 배출관에 흡입력을 제공하는 펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 석선파일 하부구조물을 개시한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 석선파일 하부구조물은 다음과 같은 효과를 갖는다.
- [0021] (1) 본 발명은 석선파일의 상부에 부유체를 설치하여 자체 부유 기능을 부여함으로써, 대형 바지선이 필요없이 예인선만 있으면 석선파일을 해상에서 운반이 가능하다는 효과를 갖는다.
- [0022] (2) 본 발명은 부유체를 상면이 개방된 통형상으로 제작함으로써 콘크리트나 사석 등과 같은 하중물을 부유체의 상부 개방면을 통해 내부에 충전하는 작업이 용이하여 시공속도가 빠르고 재료비를 절감할 수 있다는 효과를 갖는다.
- [0023] (3) 본 발명은 석선파일을 해저 지반에 관입시킨 후 부유체의 격벽 사이에 콘크리트나 사석 등과 같은 하중물을 충전하여 상재하중을 가하게 됨으로써, 석선파일의 지지력을 보강함과 아울러 하중물의 중력으로서 해상풍력 터빈에 의하여 전달되는 수평력 및 모멘트에 저항하도록 효율적인 지지 구조를 갖는다.
- [0024] (4) 본 발명은 타워에 설치되는 펌프 및 배출관을 이용하여 석선파일 내부의 물을 외부로 배출시켜 석선파일의 압력 재하 기능을 구현함으로써, 석선파일을 지반에 용이하게 관입시킬 수 있다. 또한, 하나의 대용량 펌프를 활용하므로 석선파일을 지반에 관입시킨 후 석선파일을 회수하는 작업이 용이하다는 효과를 갖는다.
- [0025] (5) 본 발명은 해상에서는 대형장비의 임대료가 매우 높고 이와 같이 자체 부유 기능이 있으면 대형 바지선이나 대형 크레인을 사용하지 않고 해저 지반에 신속히 설치할 수 있으므로 해상 설치 공사비를 절감할 수 있다는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래의 해상풍력발전기 고정용 하부구조물을 도시하는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 석선파일 하부구조물을 도시하는 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 A-A선에 따른 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 석선파일 하부구조물에 배출부가 추가되는 구성을 도시하는 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 석선파일 하부구조물을 도시하는 사시도이다.
- 도 7은 도 6의 평면도이다.
- 도 8은 도 7의 B-B선에 따른 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 석선파일 하부구조물의 시공 작업을 순차적으로 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0028] 본 발명의 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 석션파일 하부구조물은 해상풍력발전기를 해저 지반에 고정하는 하부구조물에 적용하는 것을 예시하였으나, 해상풍력발전기뿐만 아니라 해상시설물에는 모두 적용될 수 있음을 미리 밝혀둔다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 석션파일 하부구조물을 도시하는 사시도이고, 도 3은 도 2의 평면도이며, 도 4는 도 3의 A-A선에 따른 단면도이다.
- [0030] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 석션파일 하부구조물(100)은 타워(110), 석션파일(120) 및 부유체(130)를 포함한다.
- [0031] 타워(110)는 원기둥 형태로 제작되며, 상단부에 해상시설물, 예를 들어 해상풍력발전부(11, 도 1 참조)가 탑재된다. 여기서, 풍력발전부(11)는 타워(110)에 플랜지(미도시) 등으로 연결되는 상부타워, 로터 및 상부타워에 결합되어 로터를 회전가능하게 지지하는 나셀(nacelle) 등을 포함한다. 또한, 풍력발전부(11)는 발전장치나 축전장치 또는 송전장치를 더 구비할 수 있다. 이러한 풍력발전부(11)는 공지된 기술로 이해 가능하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0032] 석션파일(Suction Pile)(120)은 타워(110)를 지지하도록 타워(110)의 하부에 결합되며, 침수되어 해저 지반(1, 도 9 참조)에 관입된다. 석션파일(120)은 상면이 밀폐되고 하면이 개방된 원형 또는 다각형의 통형상으로 이루어질 수 있다. 석션파일(120)은 다양한 형태로 제작될 수 있으며, 본 실시예에서는 원통형의 석션파일(120)이 한 개로 구성되는 모노 석션파일을 예시하였다.
- [0033] 또한, 석션파일(120)은 강재 또는 콘크리트로 제작할 수 있으나, 석션파일(120)을 부유시켜 해상 운반 시 중량 감소를 위하여 강재나 강합성 부재로 제작하는 것이 바람직하다.
- [0034] 부유체(130)는 석션파일(120)을 부유시킬 수 있도록 석션파일(120)의 상부에 설치된다. 예를 들어, 부유체(130)는 석션파일(120)을 먼저 제작한 후 석션파일(120)의 상부에 용접하거나 볼트로 체결하여 결합할 수 있다. 여기서, 부유체(130)를 석션파일(120)에 볼트로 체결하는 경우에는 석션파일(120)과 부유체(130)의 연결부에는 고무패킹 등과 같은 실링부재(미도시)를 삽입하여 물이 새는 것을 방지하는 것이 바람직하다.
- [0035] 또한, 부유체(130)는 상면이 개방된 통형상으로 이루어진다. 여기서, 부유체(130)는 상면이 개방된 구조이므로 후술할 하중물(3, 도 9 참조)을 부유체(130)의 상부 개방면을 통해 내부에 충전하는 작업이 용이하여 시공속도가 빠르고 재료비를 절감할 수 있는 장점이 있다. 부유체(130)는 석션파일(120)과 동일한 단면으로 제작되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 본 실시예에서는 원통형상으로 제작된 석션파일(120)과 동일한 원형 단면을 가지도록 부유체(130)를 원통형으로 제작하는 구성을 예시하였으나, 이에 한정되지 않고 석션파일(120)을 사각형 등과 같은 다각형으로 제작할 경우 부유체(130)를 다각형으로 제작할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는 부유체를 석션파일과 동일한 단면을 가지는 형태로 제작하는 구성을 예시하였으나, 이에 한정되지 않고 부유체를 석션파일과 상이한 단면을 가지는 형태로 제작하는 것도 가능하다.
- [0036] 또한, 부유체(130)는 석션파일(120)을 침수시켜 해저 지반(1)에 관입한 후에 콘크리트나 사석과 같은 하중물(3, 도 9 참조)을 충전하여 상재하중을 가할 수 있도록 상면이 개방되고 내부에 하중물 충전공간(131)이 마련된다.
- [0037] 또한, 부유체(130)는 하중물 충전공간(131) 내에 적어도 하나의 격벽(133)이 구비된다. 격벽(133)은 하중물 충전공간(131) 내에서 격벽(133)의 양단부가 부유체(130)의 내측면과 타워(110)의 외측면에 각각 용접하여 결합되어 타워(110)에 대한 석션파일(120)의 지지력을 보강하는 역할을 한다. 본 실시예에서는 부유체(130)의 하중물 충전공간(131)에 4개의 격벽(133)이 방사형으로 구비되는 구성을 예시하였으나, 이에 한정되지 않고 1개의 격벽 또는 2개, 3개, 5개 등 복수 개의 격벽을 구비할 수 있다.
- [0038] 도 5는 본 발명의 석션파일 하부구조물에 배출부가 추가되는 구성을 도시하는 단면도이다.
- [0039] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 석션파일 하부구조물(100)은 석션파일(120)의 압력 재하를 위해 석션파일(120) 내부의 물을 외부로 배출시키는 배출부(140)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 배출부(140)는 배출관(141) 및 펌프(143)로 구성된다.
- [0040] 배출관(141)은 타워(110)의 내부에 길이방향으로 설치되며, 배출관(141)의 하단부가 석션파일(120)의 상단면과

연통되고, 상단부가 타워(110)의 상단을 통해 외부와 연통되도록 연결되어 석선파일(120)의 내부는 배출관(141)을 통해 외부로 연결된다. 본 실시예에서는 배출관(141)이 타워(110)의 내부에 설치되는 구성을 예시하였으나, 이에 한정되지 않고 배출관(141)이 타워(110)의 외부에 설치되는 구성도 가능하다.

- [0041] 펌프(143)는 타워(141)에 설치되며, 배출관(141)을 통해 석선파일(120) 내부의 물을 외부로 배출시키도록 배출관(141)에 흡입력을 제공한다.
- [0042] 이를 통해 석선파일(120)의 하부가 해저면에 착저되면 배출관(141) 및 펌프(143)를 이용하여 석선파일(120)의 내부에서 물을 외부로 뽑아내면서 발생하는 (-)수압, 즉 음압을 이용하여 석선파일(120)을 지반(1)에 관입시킨다. 또한, 하나의 대용량 펌프(143)를 활용하므로 석선파일(120)을 지반(1)에 관입시킨 후 석선파일(120)을 회수하는 작업이 용이하다.
- [0043] 도 6은 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 석선파일 하부구조물을 도시하는 사시도이고, 도 7은 도 6의 평면도이며, 도 8은 도 7의 B-B선에 따른 단면도이다.
- [0044] 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 석선파일 하부구조물(200)은 타워(210), 석선파일(220) 및 부유체(230)를 포함한다. 여기서, 본 발명의 다른 실시예는 상기 일 실시예의 모노 석선파일과 달리 석선파일을 복수 개로 구성하는 멀티 석선파일을 포함한다.
- [0045] 본 실시예에서는 석선파일(220)을 세 개(221, 222, 223)로 구성하고, 석선파일들(221, 222, 223)이 타워(210)를 중심으로 삼각형으로 배치되는 트라이 석선파일을 예시하였다. 따라서, 본 실시예는 상술한 일 실시예와 동일한 기능을 수행하는 타워(210) 및 석선파일(220)의 구성 및 작동 등에 대해서는 반복적인 설명을 생략하기로 한다. 이하에서는, 상술한 일 실시예와 상이한 부유체(230)에 대해 설명하기로 한다.
- [0046] 부유체(230)는 석선파일(220)을 부유시킬 수 있도록 석선파일(220)의 상부에 설치된다.
- [0047] 또한, 부유체(230)는 통형상으로 이루어지고, 세 개의 석선파일(221, 222, 223)을 연결하는 삼각형상의 단면을 가진다.
- [0048] 또한, 부유체(230)는 석선파일(220)을 침수시켜 해저 지반(1)에 관입한 후에 콘크리트나 사석과 같은 하중물(3)을 충전하여 상재하중을 가할 수 있도록 상면이 개방되고 내부에 하중물 충전공간(231)이 마련된다.
- [0049] 또한, 부유체(230)는 하중물 충전공간(231) 내에 적어도 하나의 격벽(233)이 구비된다. 격벽(233)은 하중물 충전공간(231) 내에서 격벽(233)의 양단부가 부유체(230)의 내측면과 타워(210)의 외측면에 각각 용접하여 결합되어 타워(210)에 대한 석선파일(220)의 지지력을 보강하는 역할을 한다.
- [0050] 상술한 본 발명의 다른 실시예에서는 석선파일(220)이 세 개(221, 222, 223)로 구성되는 트라이 석선파일을 예시하였으나, 이에 한정되지 않고 석선파일(220)이 두 개, 네 개, 다섯 개 등 복수 개로 구성되는 멀티 석선파일을 포함하고, 부유체(230)가 복수 개의 석선파일들을 연결하는 다각형의 단면을 가지는 형태로 구성하는 것도 가능하다.
- [0051] 도 9는 본 발명의 석선파일 하부구조물의 시공 작업을 순차적으로 도시하는 도면이다.
- [0052] 도 9에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 석선파일 하부구조물(100)의 시공 작업을 예시하였으나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 석선파일 하부구조물(200)의 시공 작업도 일 실시예와 동일하다.
- [0053] 먼저, 도 9(a)에 도시된 바와 같이, 드라이도크(미도시)에서 제작된 석선파일 하부구조물(100)을 해상에 진수시킨다. 이때, 석선파일(120)의 상부에 설치된 부유체(130)를 이용하여 석선파일(120)을 해상에 띄운다. 이를 통해 석선파일(120)에 자체 부유 기능을 부여함으로써, 대형 바지선(미도시)이 필요없이 예인선(미도시)만 있으면 석선파일(120)을 해상에서 운반이 가능하다.
- [0054] 다음으로, 도 9(b)에 도시된 바와 같이, 석선파일(120)을 해상에 부유시켜 원하는 위치까지 운반한 후 부유체(130)에 물을 주입하여 석선파일(120)을 침수시켜 해저 지반(1)에 관입시킨다.
- [0055] 다음으로, 도 9(c)에 도시된 바와 같이, 석선파일(120)의 지반 관입이 완료되면 부유체(130)의 하중물 충전공간(131)에 콘크리트나 사석 등과 같은 하중물(3)을 채워 넣어 상재하중을 가한다. 이를 통해, 석선파일(120)의 지지력을 보강함과 아울러 하중물(3)의 중력으로서 해상풍력 터빈에 의하여 전달되는 수평력 및 모멘트에 저항하도록 효율적인 지지 구조를 갖게 된다.
- [0056] 마지막으로, 하부구조물(100)의 타워(110)에 플랜지(미도시) 등을 이용하여 풍력발전부(11, 도 1 참조)의 상부

타워를 연결한다.

[0057] 본 발명의 석선과일 하부구조물(100, 200)에 따르면, 석선과일(120, 220)의 상부에 부유체(130, 230)를 설치하여 자체 부유 기능을 부여함으로써, 대형 바지선이 필요없이 예인선만 있으면 석선과일(120, 220)을 해상에서 운반이 가능하다. 또한, 석선과일(120, 220)을 해저 지반(1)에 관입시킨 후 부유체(130, 230)의 격벽(133, 233) 사이에 콘크리트나 사석 등과 같은 하중물(3)을 충전하여 상재하중을 가하게 됨으로써, 석선과일(120, 220)의 지지력을 보강함과 아울러 하중물(3)의 중력으로서 해상풍력 터빈에 의하여 전달되는 수평력 및 모멘트에 저항하도록 효율적인 지지 구조를 갖는다. 또한, 해상에서는 대형장비의 임대료가 매우 높은데 이와 같이 자체 부유 기능이 있으면 대형 바지선이나 대형 크레인을 사용하지 않고 해저 지반(1)에 신속히 설치할 수 있으므로 해상 설치 공사비를 절감할 수 있다.

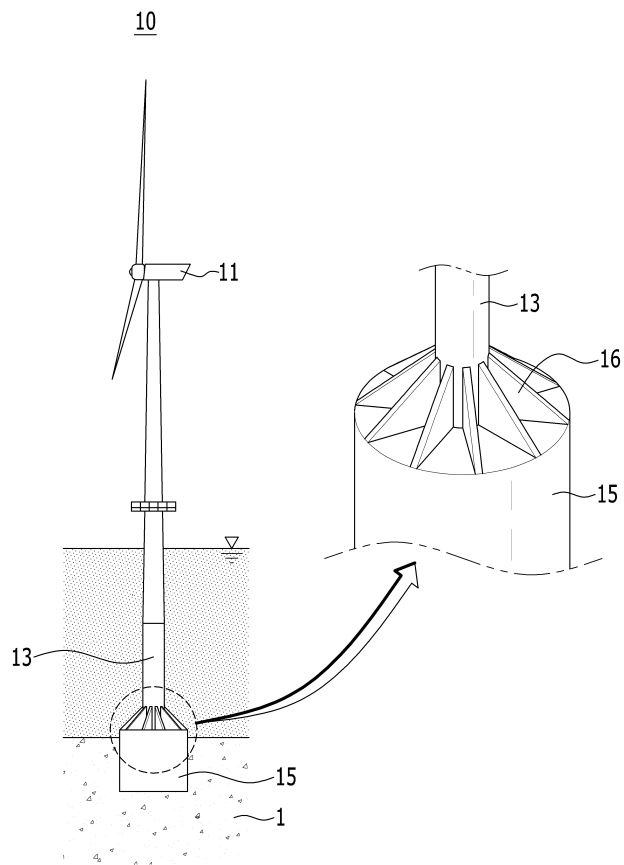
[0058] 이상, 구체적인 실시예에 관해서 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명하다 할 것이다. 또한, 특허청구범위의 기재 중 괄호 내의 기재는 기재의 불명료함을 방지하기 위한 것이며, 특허청구범위의 권리범위는 괄호 내의 기재를 모두 포함하여 해석되어야 한다.

부호의 설명

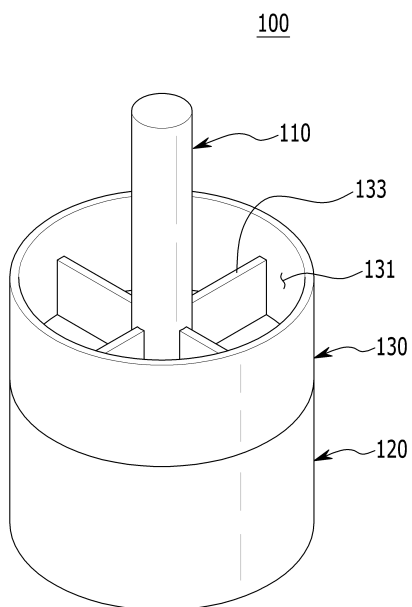
[0059] 100, 200 : 석선과일 하부구조물
 110, 210 : 타워
 120, 220 : 석선과일
 130, 230 : 부유체
 131, 231 : 하중물 충전공간
 133, 233 : 격벽
 140 : 배출부
 141 : 배출관
 143 : 펌프

도면

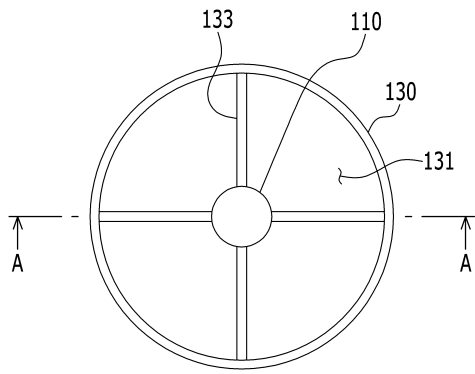
도면1



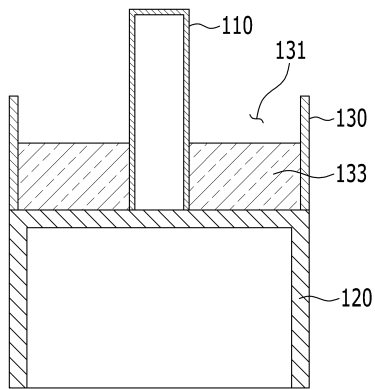
도면2



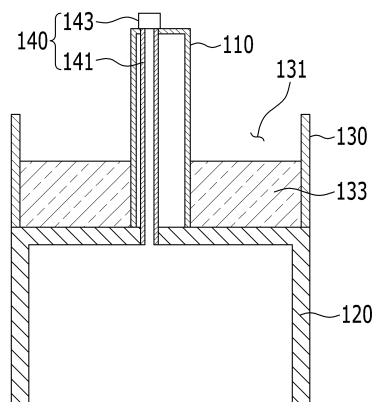
도면3



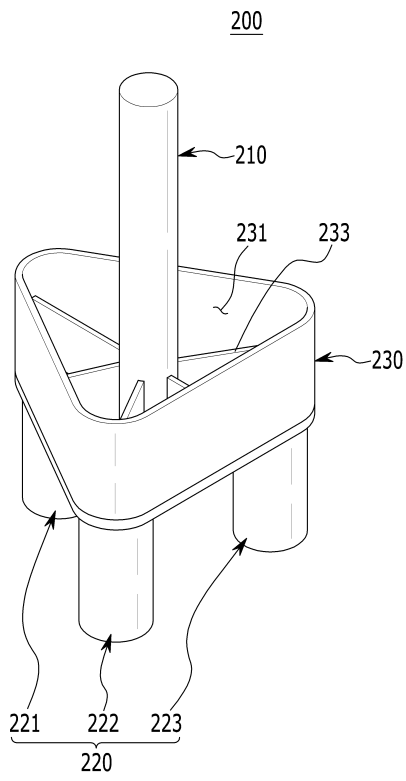
도면4



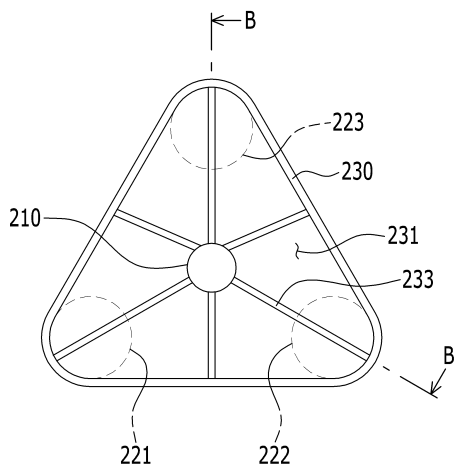
도면5



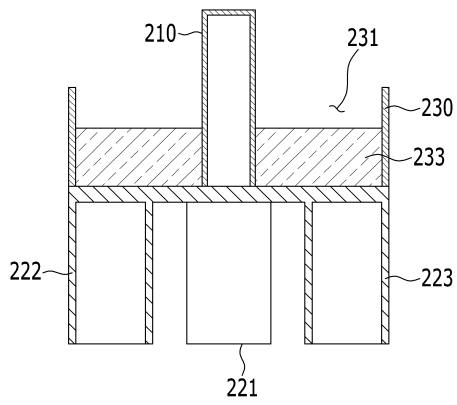
도면6



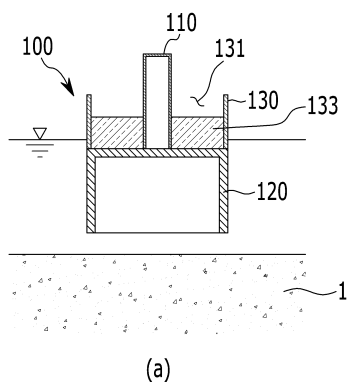
도면7



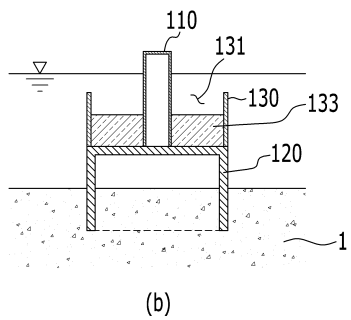
도면8



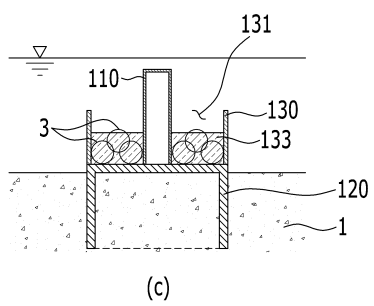
도면9



(a)



(b)



(c)