



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월19일
 (11) 등록번호 10-1375143
 (24) 등록일자 2014년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F03D 11/00 (2006.01) F03D 11/04 (2006.01)
 E02D 27/52 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0154041
 (22) 출원일자 2012년12월27일
 심사청구일자 2012년12월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2004001750 A*
 JP2004036517 A*
 KR1020120034576 A*
 KR100798083 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국과학기술원
 대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
 (72) 발명자
 최국진
 경상남도 창원시 대산면 가솔리 354
 김영수
 대전 유성구 엑스포로 448, 101-309동 (전민동, 엑스포아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 장수현

전체 청구항 수 : 총 4 항

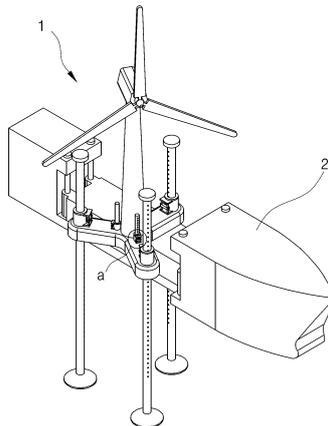
심사관 : 박종오

(54) 발명의 명칭 **해상풍력 발전장치의 설치 방법 및 설치 선박**

(57) 요약

해상풍력 발전장치의 설치 방이 개시된다. 해상풍력 발전장치의 설치 방법으로서, a) 제1 고정부(110)를 이용하여 풍력발전 장치(1)와 선박(2)을 고정하는 단계; b) 상기 선박(2)이 이동하여 설치장소에 위치하는 단계; c) 상기 풍력발전 장치(1)에서 제2 고정부(120)를 분리하여 샤프트를 해수면으로 투하하는 단계; d) 상기 선박의 폰툰(부교:20)은 잭 업 레그와 발라스팅 방식을 이용하여 상기 풍력 발전장치(1)를 해수면으로부터 상승시키는 단계; e) 상기 풍력발전 장치(1)의 제2 고정부(120)를 이용하여 샤프트(15)를 고정하는 단계; f) 상기 제1 고정부(110)를 해제하여 상기 풍력발전 장치(1)와 선박(1)을 서로 분리시키는 단계; g) 분리된 상기 선박이 이동하는 단계;를 포함하는 해상풍력 발전장치의 설치 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김상일

충청북도 청주시 흥덕구 신성화로 46번길 613

조영희

충청북도 청주시 흥덕구 과상미로 9번길 102-15

이필승

대전 유성구 대학로 291, (구성동, 한국과학기술원)

정현

대전 유성구 대학로 291, (구성동, 한국과학기술원)

특허청구의 범위

청구항 1

해상풍력 발전장치의 설치 방법으로서,

- a) 제1 고정부(110)를 이용하여 풍력발전 장치(1)와 선박(2)을 고정하는 단계;
 - b) 상기 선박(2)이 이동하여 설치장소에 위치하는 단계;
 - c) 상기 풍력발전 장치(1)에서 제2 고정부(120)를 분리하여 샤프트를 해수면으로 투하하는 단계;
 - d) 상기 선박의 폰툰(부교:20)은 잭 업 레그와 발라스팅 방식을 이용하여 상기 풍력 발전장치(1)를 해수면으로부터 상승시키는 단계;
 - e) 상기 풍력발전 장치(1)의 제2 고정부(120)를 이용하여 샤프트(15)를 고정하는 단계;
 - f) 상기 제1 고정부(110)를 해제하여 상기 풍력발전 장치(1)와 선박(1)을 서로 분리시키는 단계;
 - g) 분리된 상기 선박이 이동하는 단계;
- 를 포함하는 해상풍력 발전장치의 설치 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

- e) 단계 이전에
- e1) 받침부재를 이용하여, 상기 풍력발전 장치(1)를 선박(2)에 탑재하여 설치하는 단계를 구비하는 해상풍력 발전장치의 설치 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

- f) 단계 이후에,
- f1) 상기 받침부재를 상기 풍력 발전 장치(1)와 선박(2)에서 분리하는 단계;를 구비하는 해상풍력 발전장치의 설치방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

- e) 단계 이후에
- e2) 상기 제1 고정부(110)를 분리하여 상기 선박(2)과 풍력발전장치(1)의 고정을 해제하는 단계;
- e3) 상기 폰툰(부교:20)은 잭 업 레그와 발라스팅 방식을 이용하여 상기 풍력 발전장치(1)와 선박(2)이 서로 분리되어 해수면으로 하강하는 단계;
- e4) 상기 제1 고정부(110)를 이용하여 상기 선박(2)과 풍력발전장치(1)를 일정거리 이격시켜 재결합하여 고정하는 단계;
- e5) 상기 제2 고정부를 해제시키는 단계;
- e6) 상기 선박의 폰툰(부교:20)은 잭 업 레그와 발라스팅 방식을 이용하여 상기 풍력 발전장치(1)를 해수면으로

부터 상승시키는 단계; 및

e7) 상기 제2 고정부를 고정시키는 단계

를 더 구비하는 해상풍력 발전장치의 설치방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 해상 풍력 발전 장치의 설치 방법 및 설치 선박에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 해상풍력 발전장치를 선박을 이용하여 설치하는 해상풍력 발전장치의 설치 방법 및 설치 선박

배경기술

[0002] 일반적으로 해상풍력 발전장치(1)는, 대한민국 등록 특허번호 10-1205261에서는 해상풍력 발전장치(1)의 다양한 설치 방식이 기재되어 있다. 도 8은 해상풍력 발전장치의 모노파일 방식의 설치 예시도, 도 9는 해상풍력 발전장치의 착저식 방식의 설치 예시도이다. 도면을 참조하여 설명하면, 종래에는 모노파일 방식의 설치 방식과 착저식 설치 방식이 도시되어 있다. 모노파일식이나 착저식의 해상 풍차 (1) 에 대해 크레인선 (S) 을 해상에서 사용하여 시공하는 건설 방법을 취하고 있다.

[0003] 또, 다른 해상 풍력 발전장치(1)의 건설 방식에는, 도 10은 해상 풍력발전장치(1)의 크레인 선을 이용한 예시도이다. 도면을 참조하여 설명하면, 설치 시에 사용하는 크레인선(S)의 아우트리거(So; outrigger)를 해저에 착지시켜, 파랑(波浪)에 의한 선체의 흔들림을 억제하여 건설하는 방법을 사용하고 있다. 해상 풍력 발전 장치 (1) 의 타워부, 나셀, 로터 헤드, 풍차 날개를 사용하고 있다.

[0004] 그러나, 아우트리거(So) 가없는 크레인선 등을 사용하여 시공하는 경우, 통상적으로는 해상 풍력발전장치(1) 의 크기에 따라 정해지는 일반적인 중량급보다 대형의 크레인 선을 선정함으로써, 파랑에 의한 흔들림의 영향을 작게 할 필요가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 진술한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 해상 풍력발전장치에 사용하는 크레인 선을 사용하지 않고 신속하게 해상풍력 발전장치의 설치가 가능하고 크레인 선을 사용하지 않음으로써 설치비가 저렴한 해상풍력 발전장치의 설치 방법을 제공함을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 해상풍력 발전장치 신속한 설치가 가능한 해상풍력 발전장치의 설치 방법을 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 기술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따라, 해상풍력 발전장치의 설치 방법으로서, a) 제1 고정부(110)를 이용하여 풍력발전 장치(1)와 선박(2)을 고정하는 단계; b) 상기 선박(2)이 이동하여 설치장소에 위치하는 단계; c) 상기 풍력발전 장치(1)에서 제2 고정부(120)를 분리하여 샤프트를 해수면으로 투하하는 단계; d) 상기 선박의 폰툰(부교:20)은 잭 업 레그와 발라스팅 방식을 이용하여 상기 풍력 발전장치(1)를 해수면으로부터 상승시키는 단계; e) 상기 풍력발전 장치(1)의 제2 고정부(120)를 이용하여 샤프트(15)를 고정하는 단계; f) 상기 제1 고정부(110)를 해제하여 상기 풍력발전 장치(1)와 선박(1)을 서로 분리시키는 단계; g) 분리된 상기 선박이 이동하는 단계;를 포함하는 해상풍력 발전장치의 설치 방법을 제공한다.

[0008] 본 발명의 바람직한 형태에 따르면, e) 단계 이전에 e1) 받침부재를 이용하여, 상기 풍력발전 장치(1)를 선박(2)에 탑재하여 설치하는 단계를 구비하는 것이 바람직하다.

[0009] 또한, f) 단계 이후에, f1) 상기 받침부재를 상기 풍력 발전 장치(1)와 선박(2)에서 분리하는 단계;를 구비하는 것이 좋다.

[0010] 또, e) 단계 이후에, e2) 상기 제1 고정부(110)를 분리하여 상기 선박(2)과 풍력발전장치(1)의 고정을 해제하는 단계; e3) 상기 폰툰(부교:20)은 잭 업 레그와 발라스팅 방식을 이용하여 상기 풍력 발전장치(1)와 선박(2)이 서로 분리되어 해수면으로 하강하는 단계; e4) 상기 제1 고정부(110)를 이용하여 상기 선박(2)과 풍력 발전장치(1)를 일정거리 이격시켜 재결합하여 고정하는 단계; e5) 상기 제2 고정부를 해제시키는 단계; e6) 상기 선박의 폰툰(부교:20)은 잭 업 레그와 발라스팅 방식을 이용하여 상기 풍력 발전장치(1)를 해수면으로부터 상승시키는 단계; 및 e7) 상기 제2 고정부를 고정시키는 단계를 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0012] 삭제

[0013] 삭제

[0014] 삭제

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 해상풍력 발전장치의 설치 방법 및 설치 선박은, 해상 풍력발전장치에 사용하는 크레인 선을 사용하지 않고 신속하게 해상풍력 발전장치의 설치가 가능하고 크레인 선을 사용하지 않음으로써 설치비가 저렴한 해상풍력 발전장치의 설치 방법을 제공함을 목적으로 한다.

[0016] 또한, 해상풍력 발전장치 신속한 설치가 가능한 해상풍력 발전장치의 설치 방법을 제공함을 목적으로 한다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 풍력발전장치가 선박에 탑재되어 있는 사시도.

도 2 는 도 1에 대한 정면도.

도 3 은 도 1에 대한 측면도.

도 4 는 본 발명의 일실시예에 따른 풍력 발전장치의 정면도.

도 5 는 도 1에 대한 a부분 확대도.

도 6 는 본 발명의 일실시예에 따른 선박의 사시도.

도 7 은 도 6에 대한 정면도.

도 8 은 해상풍력 발전장치의 모노파일 방식의 설치 예시도.

도 9 는 해상풍력 발전장치의 착저식 방식의 설치 예시도.

도 10 은 해상 풍력발전장치(1)의 크레인 선을 이용한 예시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면과 연계하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 따른 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 상세한 설명은 생략한다.
- [0019] 들어가기에 앞서, 본 발명을 설명하는데 있어서, 그 실시 예가 상이하더라도 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조번호를 사용하고, 필요에 따라 그 설명을 생략할 수 있다.
- [0020] 도면을 참조하여 설명하면, 중량물의 해상의 설치 방법 및 설치 선박은 바람을 받아서 전기로 변환시켜 주는 해상풍력 발전장치와 해상풍력 발전장치를 해상으로 운반 시켜 주는 선박을 포함한다.
- [0021] 도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 해상 풍력발전장치가 선박에 탑재되어 있는 사시도, 도 2 는 도 1에 대한 정면도, 도 3 은 도 1에 대한 측면도이다.
- [0022] 도면을 참조하여 설명하면, 풍력 발전장치(1)는 풍력을 이용하여 풍차 날개를 회전시켜서 발전하여 전력을 얻는다. 풍차 날개를 이용하여 전력을 발전하는 전력 발전 부를 지지하는 타워부(18)와 타워부(18)를 해상에서 지지하는 강관말뚝 부(11)를 포함한다.
- [0023] 풍력 발전장치(1)는 풍력을 이용하여 풍차 날개를 회전시켜 전력을 발생한다. 타워부(18)는 풍차 날개가 풍력으로 회전할 수 있도록 풍차 날개를 해수면으로부터 일정거리 이격시켜 준다. 타워부(18)는 바로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0024] 도 4 는 본 발명의 일실시예에 따른 풍력 발전장치의 정면도, 도 5 는 도 1에 대한 a부분 확대도이다. 도면을 참조하여 설명하면, 강관말뚝 부(10)는 타워부(18)의 하단부에 설치된다. 강관말뚝 부(10)는 해수로부터 풍력 발전장치(1)을 지면으로 고정한다. 강관말뚝 부(10)는 타워부(18)와 연결되는 플랜트 폼(13)과 플랜트 폼(13)을 지지하는 샤프트(15)를 포함한다.
- [0025] 플랜트 폼(13)은 타워부(18)에 고정된다. 플랜트 폼(13)은 하중을 분산하도록 평면을 갖도록 형성된다. 플랜트 폼(13)은 본 실시 예에서는 삼각형상을 예시로 들었다. 이는, 플랜트 폼(13)의 형상을 한정하기 위함은 아니며 사각형, 다각형, 원형 등의 다양한 형태로도 변경이 가능하다. 플랜트 폼(13)은 선박과 연결할 수 있는 제1 고정부(110)가 배치되고 샤프트(15)와 연결하는 제2 고정부(Lock:120)가 배치된다. 제 1고정부(110)는 타워부(18)와 연결되는 부근에 배치된다. 제1 고정부(110)는 선박(2)에 고정 시에 무게중심을 잡기 위함이다. 즉, 선박(2)에 탑재 시 풍력 발전장치(1)가 일 측 방향으로 쏠리는 것을 방지하기 위함이다. 또한, 분리가 용이한 평판을 갖는 받침부재(미도시)를 사용한다. 받침부재는 플랜트 폼(13)과 선박(2)과의 이탈을 용이하도록 할 수도 있다. 받침부재(130)는 일정 두께를 갖도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0026] 제1 고정부(110)는 플랜트 폼(13)을 관통하는 홈이 형성된다. 제1 고정부(110)는 관통 홈을 이용하여 폰투(부교:20)에 고정한다. 제1 고정부(110)는 고정부재(112)를 사용하여 관통 홈에 삽입시켜 고정한다. 고정부재(112)에는 다수개의 홈이 형성된다. 고정부재와 관통 홈을 이용하여 플랜트 폼(13)과 선박(20)을 고정한다.
- [0027] 제2 고정부(120)는 플랜트 폼(13)을 관통하는 홈이 형성된다. 제2 고정부(120)는 관통 홈을 이용하여 샤프트(15)와 고정한다. 제2 고정부(120)는 샤프트(15)에 형성된 관통 홈에 삽입시켜 고정한다. 샤프트(15)는 플랜트 폼(13)에 형성된 다수개의 홈에 삽입된다.
- [0028] 샤프트(15)는 강성을 갖는 재질을 사용한다. 샤프트(15)의 하 단부는 지면과 접촉이 용이하도록 평면을 갖도록 형성된다. 샤프트(15)의 외주 면에는 홈이 형성된다. 홈은 일정거리 이격되어 다수개가 형성된다. 또한, 홈은 경사각을 유지하면서 배치 될 수도 있다. 이대, 샤프트(15)와 제2 고정부(120)를 고정하는 연결부재(114)를 사용한다. 연결부재(114)는 샤프트(15)에 형성된 홈에 삽입되어 고정한다. 이때, 샤프트(15)에 형성된 홈에 연결

부재(114)를 삽입하기 위하여, 샤프트(15)를 회전 시켜 홈과 연결부재(114)를 일치 시킬 수도 있다.

[0029] 도 6 는 본 발명의 일실시예에 따른 선박의 사시도, 도 7 은 도 6에 대한 정면도이다. 도면을 참조하여 설명하면, 선박(2)은 발라스팅이 가능하다. 선박(2)의 중간 부위에 폰툰(부표:20)이 배치된다. 폰툰(20)은 발라스팅이 가능하도록 형성되는 것이 좋다. 폰툰(20)은 선박(2)의 발라스팅 기능과 별도로 작동이 가능하도록 형성되는 것이 바람직하다. 폰툰(20)의 중앙 부위에는 잭 업 레그가 설치된다. 잭 업 레그는 폰툰(20)을 상승과 하강을 한다. 이때, 잭업 레그는 레일을 따라 수직으로 이동하는 것이 바람직하다. 잭업 레그는 유압을 이용하거나 모터 등을 이용할 수도 있다.

[0030] 폰툰(20)에는 제1 고정부와 체결되는 다수개의 홈이 형성된다. 다수개의 홈은 일정간격으로 배열되는 것이 바람직하다. 본 발명의 바람직한 실시 예에서는 삼각형상으로 다수개의 홈을 배치하였다. 이는, 홈의 위치를 한정하기 위함은 아니며 일정간격을 갖으면서 정배열 및 사각형상으로 배치될 수도 있다.

[0031] 본 발명의 바람직한 제1 실시예에 따른 풍력 발전장치의 설치방법은,

[0032] A) 이동단계

[0033] 크레인을 이용하여 선박(2)과 풍력발전장치를 제1 고정부(110)를 이용하여 고정한다(S100) 이때, 제1 고정부(110)은 풍력발전장치(1)의 무게 중심 고려하여 조절한다. 선박(2)의 일 측으로 쏠려 선박이 좌전되지 않도록 한다. 샤프트(15)를 최대한 상부로 향하게 하여 제2 고정부(112)를 이용하여 고정한다(S110). 이는, 풍력 발전장치(1)의 샤프트(15)는 선박(2)의 이동시 해수면과 부딪혀서 마찰저항이 생기지 않도록 한다. 선박(2)은 이동하여 풍력 발전장치(1)가 설치되는 위치에 정착한다(S120).

[0034] B) 설치단계

[0035] 제2 고정부(120)와 샤프트(15)를 분리한다(S130). 샤프트는 고정되어 있는 부위가 풀리면서 해수면으로 자유 낙하를 한다. 샤프트(15)는 일정시간이 지나면 각각 지면에 접하여 고정한다(S140).

[0036] 폰툰(20)은 잭 업 레그(미도시)와 발라스팅을 이용하여 선박(2)으로부터 일정거리 상승한다(S150). 제2 고정부(120)를 이용하여 샤프트(15)와 고정한다(S160).

[0037] 제1 고정부(110)는 선박(2)과 풍력발전장치(1)의 고정을 분리한다(S170). 폰툰(20)은 잭 업 레그와 발라스팅을 이용하여 하강한다(S180). 이때, 폰툰(20)과 플랜트 폼(13)은 분리가 되어 일정거리 이격된다. 제1 고정부(110)를 이용하여 폰툰(20)에 고정한다(S190). 제1 고정부(110)와 폰툰(20)은 일정거리 이격되어 고정한다. 제1 고정부(110)와 폰툰(20)과의 고정이 완료되면 제2 고정부(120)를 분리한다(200). 잭 업 레그와 발라스팅을 이용하여 폰툰(20)을 상승시킨다(S200).

[0038] 제2 고정부(120)는 제1 고정부(110)의 일정거리(X) 이격되어 있는 위치보다 높게 위치된다. 제2 고정부(120)를 샤프트(15)에 고정한다. 제2 고정부(120)의 고정이 완료 되면 제1 고정부(110)를 분리한다(S210). 잭 업 레그와 발라스팅을 이용하여 폰툰(20)을 하강시킨다(S220).

[0039] C) 선박과 풍력발전장치의 분리

[0040] 플랜트 폼(13)이 선박(2)의 표면보다 높게 올라와 있는지 확인한다(S230) 선박(2)은 이동하여 발전장치(1)와 완전히 분리 한다 (S240).

[0041] 본 발명의 바람직한 제2 실시예에 따른 풍력 발전장치의 설치방법은, 도면을 참조하여 설명하면,

[0042] A) 이동단계

[0043] 크레인을 이용하여 선박과 풍력발전장치를 받침부재를 사용하여 제1 고정부를 이용하여 고정한다(S100), 샤프트를 최대한 상부로 향하게 하여 제2 고정부를 이용하여 고정한다(S110). 이는, 풍력 발전장치의 샤프트는 선박의 이동시 해수면과 부딪혀서 마찰저항이 생기지 않도록 한다. 선박은 이동하여 풍력 발전장치가 설치되는 위치에 정착한다(S120).

[0044] B) 설치단계

[0045] 제2 고정부와 샤프트를 분리한다(S130). 샤프트는 고정되어 있는 부위가 풀리면서 해수면으로 자유 낙하를 한다. 샤프트는 일정시간이 지나면 각각 지면에 접한다(S140). 폰툰은 잭업 레그와 발라스팅을 사용하여 선박과 일정거리 분리되도록 한다(S150). 제2 고정부를 이용하여 샤프트와 고정한다(S160).

[0046] C) 선박과 풍력발전장치의 분리

[0047] 받침부재와 제1 고정부를 분리한다(S170). 받침부재(미도시)를 플랜트 폼에서 제거 한다(S180). 플랜트 폼이 선박의 표면보다 높게 올라와 있는지 확인한다(190) 선박은 이동하여 발전장치와 완전히 분리한다. (200)

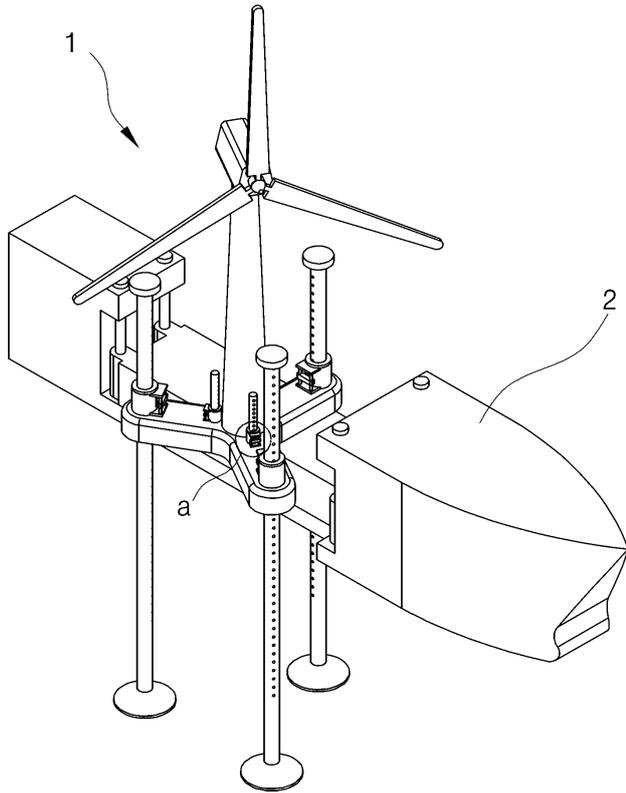
[0048] 이상과 같이, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 전술한 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

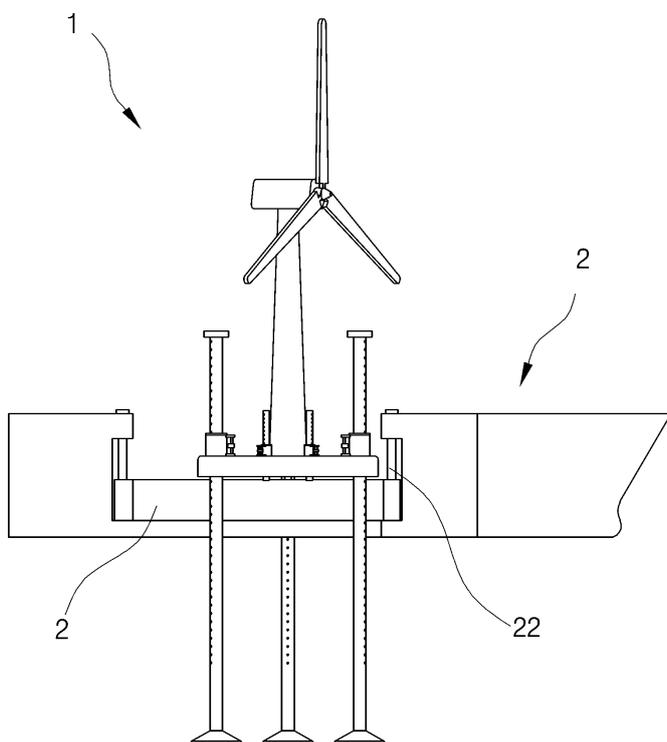
- 1: 풍력 발전장치
- 10: 강관말뚝 부 13: 플랜트 폼 15: 샤프트 18: 타워부
- 110: 제1 고정부 112: 고정부재 114: 연결부재
- 120: 제2 고정부 130: 받침부재
- 2: 선박
- 20: 폰툰(부교, 부잔교) 22: 잭업 레그

도면

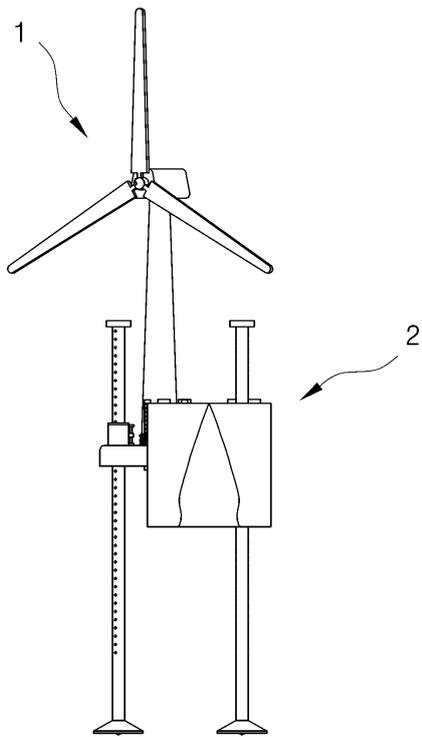
도면1



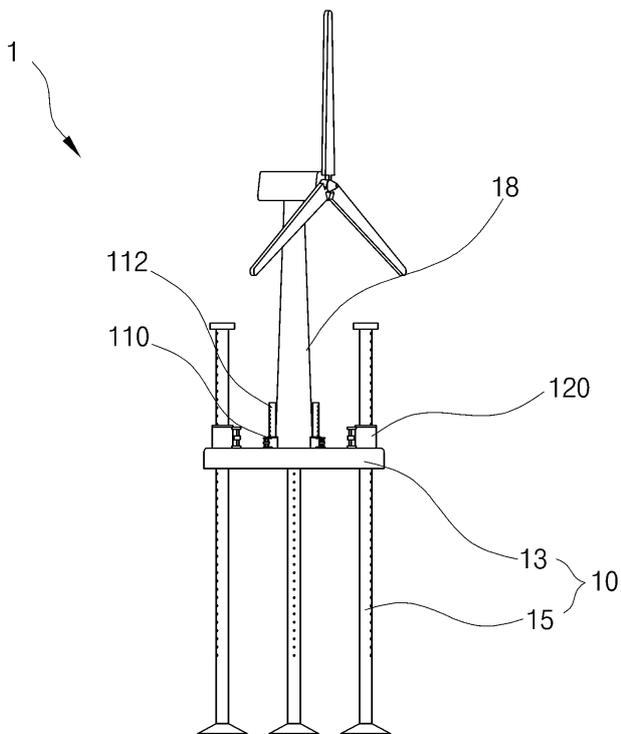
도면2



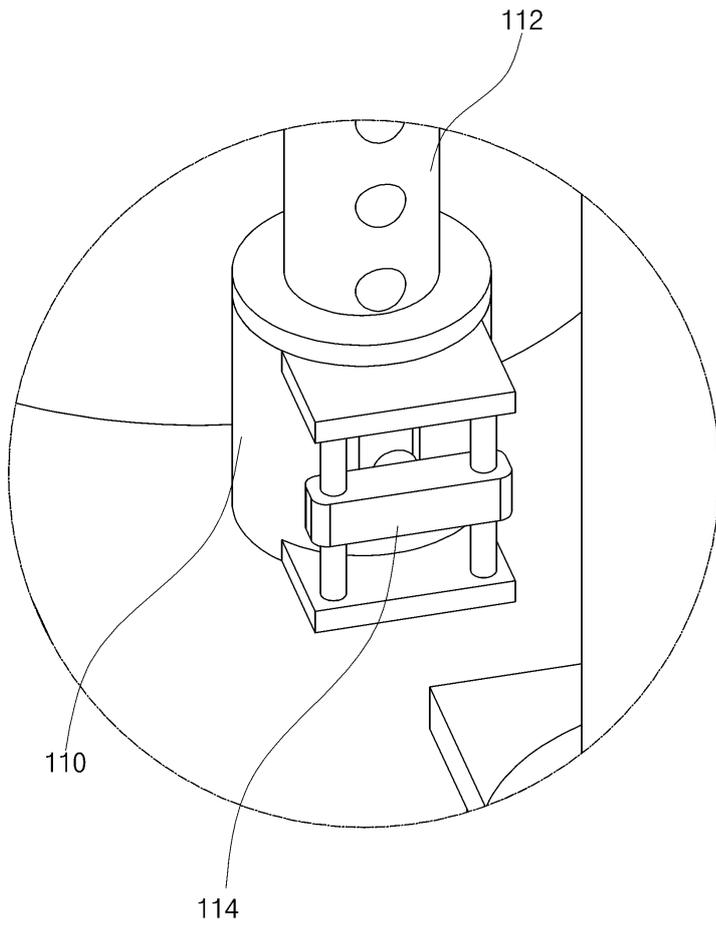
도면3



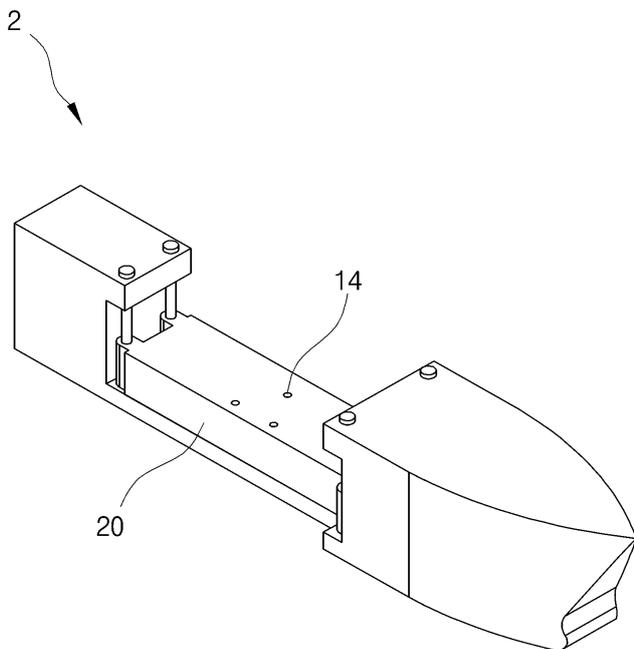
도면4



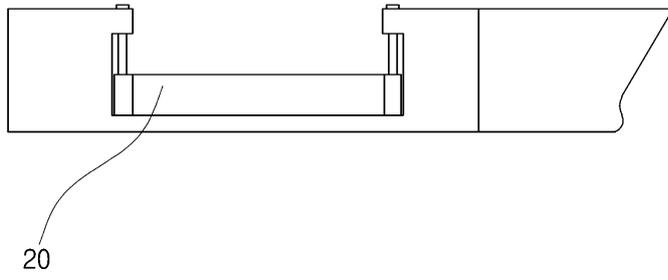
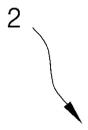
도면5



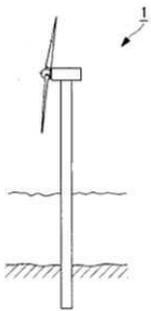
도면6



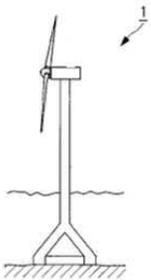
도면7



도면8



도면9



도면10

