

명세서

발명의 명칭: 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 적하역하는 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 적하역하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 풍력발전기 조립체를 조립된 상태로 항만에서 설치해상까지 운송하고 이동테크로 기중기의 작업반경 내외측으로 이동할 수 있도록 함으로서 설치시간을 획기적으로 줄일 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 적하역하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 지구는 대기가 존재하지 않는다면 태양으로부터 받은 빛에너지를 그대로 방출하므로 표면의 평균온도가 -20가 된다. 하지만 지구에는 대기가 존재하기 때문에 태양으로부터 받는 긴 파장의 빛이 외부로 방출되지 못하고 대기 중에 흡수되어 기체분자의 운동량을 증가시키므로 표면의 평균온도가 15까지 올라간다.
- [3] 하지만 최근에 들어 산업이 발전함에 따라 석유나 석탄 같은 화석연료의 사용량이 증가하고 농지를 확보하기 위해 숲을 파괴함에 따라 온실가스의 원인이 되는 이산화탄소의 양이 급격히 증가하고 있어, 이로 인해 지구 온난화가 가속되고 있다.
- [4] 따라서 국제사회는 지구 온난화로 인한 기상이변 등의 재앙을 막기 위해 다양한 국제협약을 통하여 각국에서 배출하는 온실가스의 양을 규제하고 있다.
- [5] 이러한 온실가스의 양을 줄이기 위한 노력의 일환으로 화석연료를 대신할 수 있는 대체에너지의 연구개발이 활발히 진행되고 있다.
- [6] 현재 활발히 연구개발이 진행되고 있는 대체에너지는 자연환경을 이용한 태양열발전, 태양광발전, 조력발전, 파력발전, 지열발전, 해수온도차 발전, 풍력발전 등이 있다.
- [7] 이중에서도 풍력발전은 유지보수비용이 가장 저렴하여 경제성이 매우 높아 각국이 개발을 서두르고 있다.
- [8] 아울러 풍력 발전을 위한 풍력발전장치는 다른 대체에너지에 비하여 구조나 설치가 간단할 뿐만 아니라 운영 및 관리가 용이하여 무인화 및 자동화 운전이 가능하다.
- [9] 이러한 장점으로 인하여 전세계적으로 2002년 말 기준으로 32,154MW 용량의 풍력발전장치가 가동되고 있다. 상기 풍력발전장치를 설치하기 위한 장소로는 풍속이 빠르고 시간과 계절에 따라 그 방향이 일정한 곳이 바람직하다. 따라서 육상보다는 설치장소의 제약이 없으며 풍속이 상대적으로 빠른 해상에

대규모의 풍력발전단지가 건설되고 있는 추세이다.

- [10] 그러나 터워나 블레이드와 같은 대형 중량의 풍력발전 구조물을 해상에서 운반하거나 해면 위 높은 위치에 조립 및 설치하는 작업은 고난이도의 작업이어서 필요한 만큼의 풍력발전설비를 충분히 설치하고 있지 못한 실정이다.

- [11] 종래의 풍력발전 구조물을 운반하기 위해서는 바지선을 이용하여 터워, 너셀, 블레이드 등을 분해한 상태로 이송한 후 설치해상에서 조립하여 설치하였다.

- [12] 그러나 기준면이 움직이는 바지선 위에서 풍력발전 구조물을 조립하는 경우 고난이도의 작업일 뿐만 아니라 시간이 과도하게 소요되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 본 발명은 풍력발전기 조립체를 선상의 기중기의 작업반경과 관계 없이 선상에서 이동할 수 있도록 구비하여 육상에서 풍력발전기를 조립한 상태로 설치해상까지 이송함에 따라 풍력발전기의 조립 작업을 절약하여 전체적인 풍력발전기 설치 작업 시간을 줄일 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

- [14] 또한 본 발명은 이동테크를 이용하여 풍력발전기 조립체를 선상에서 용이하게 이동시킬 수 있으므로 미리 조립한 상태로 설치해상까지 이송이 가능하도록 함에 따라 풍력발전기의 조립을 위한 공간이 필요치 않으므로 선박의 공간활용도를 향상시킬 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 다른 목적이 있다.

- [15] 또한 본 발명은 이동테크를 이용하여 풍력발전기 조립체를 선상에서 용이하게 이동시킬 수 있으므로 작업반경이 작은 기중기로도 풍력발전기 설치작업을 할 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 다른 목적이 있다.

- [16] 또한 본 발명은 구동수단으로 전동식모터를 사용함에 따라 유압오일의 점도가 매우 높아서 유압식모터를 사용할 수 없는 혹한지역에서도 용이하게 사용할 수 있어 고장을 미연에 방지할 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

- [17] 또한 본 발명은 상기 전동식모터의 구동을 위한 주파수변환기와, 부하에 따라 전압을 조절하기 위한 변압기가 더 설치되므로 에너지 효율을 극대화 할 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

- [18] 또한 본 발명은 구동수단으로 유압식모터를 사용함에 따라 구동수단으로

기존의 선박에 설치되어 있는 유압설비를 그대로 사용할 수 있어 이동테크의 구동을 위한 별도의 부대비용이 들어가지 않도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

[19] 또한 본 발명은 구동수단으로 유압식모터를 사용함에 따라 출력대비 설치면적이 적으므로 선상에서 충분한 가용면적을 얻을 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

[20] 또한 본 발명은 상기 유압식모터의 주변에 보호박스를 설치하므로 누설이 발생하더라도 해양이 오염되는 것을 방지할 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

[21] 또한 본 발명은 데일과 이동테크 사이에 구름부를 설치하여 데일과 이동테크가 구름 접촉하도록 함으로써 작은 힘으로도 용이하게 이동테크를 이동시킬 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

[22] 또한 본 발명은 백과 피니언의 치합에 의해서 이동테크가 이동되도록 함에 따라 정확한 위치로 풍력발전기 조립체를 이동시킬 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

[23] 또한 본 발명은 구동수단으로 윈치와 와이어를 사용하므로 선박의 기존설비를 이용함에 따라 선박의 설비 가동율을 극대화 하는 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

[24] 또한 본 발명은 윈치를 이동테크의 전후단에 설치하므로 이동테크의 왕복운동이 가능하도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

[25] 또한 본 발명은 고박수단으로 풍력발전기 조립체와 이동테크 사이에 회동이 가능한 복수의 지지실린더로 이루어지도록 하여 풍력발전기 조립체를 이동테크에 더욱 견고하게 고정할 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

[26] 또한 본 발명은 로드셀로 유압을 감지하고 로드셀로부터 전달된 신호에 따라 지지실린더를 제어하므로 파도나 작업에 의해 선박이 기울어져도 능동적으로 대처할 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

[27] 또한 본 발명은 지지실린더의 하우징과 이동테크 사이에 보조실린더를 설치하여 지지실린더의 보수가 용이하게 되도록 된 풍력발전기 조립체

이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

- [28] 또한 본 발명은 이동테크의 구동수단으로 원치, 전동식모터 또는 유압식모터를 선택적으로 이용할 수 있으므로 다양한 환경에서 최적의 효율을 얻을 수 있도록 된 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [29] 본 발명은 일측면에 의하면 풍력발전기 설치전용선의 선상에 설치되며 일단이 기중기의 작업반경 내측에 위치하고 타단이 기중기의 작업반경 외측에 위치한 레일과; 상기 레일을 따라 이동이 가능하도록 설치되고 풍력발전기 조립체가 적재되도록 구비된 이동테크와; 상기 이동테크를 이동시킬 수 있도록 구비된 구동수단과; 상기 이동테크에 적재된 풍력발전기 조립체를 상기 이동테크 상에 고정시키도록 구비된 고박수단;을 포함하는 풍력발전기 조립체 이동장치를 제공한다.

- [30] 여기서 상기 구동수단은 전동식모터 또는 유압식모터로 이루어지는 것이 바람직하다.

- [31] 또한 상기 레일은 웨브와 상기 웨브의 상부에 상기 웨브와 수직으로 형성된 플랜지로 이루어진 T자형 빔이 평행하게 연장형성되어 이루어지고, 상기 이동테크는 상기 T자형 빔의 플랜지 상면에 대응되도록 형성된 주롤러와 상기 T자형 빔의 플랜지 하면의 양측에 대응되도록 형성된 복수의 부롤러로 이루어진 그룹부가 더 설치되는 것이 더욱 바람직하다.

- [32] 아울러 상기 구동수단은 상기 이동테크에 설치되어 회전하는 피니언과, 상기 레일의 측면을 따라 형성되고 상기 피니언과 치합되어 상기 피니언이 회전함에 따라 상기 이동테크가 이동할 수 있도록 구비된 랙이 더 형성된 것이 더욱 바람직하다.

- [33] 또한 상기 전동식모터는 구동을 위한 주파수변환기와, 부하에 따라 전압을 조절하기 위한 변압기가 더 설치되는 것이 더욱 바람직하다.

- [34] 아울러 상기 유압식모터는 누설의 발생시 오염을 방지하도록 형성된 보호박스를 더 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

- [35] 또한 상기 구동수단은 선상에 설치되어 회전하는 원치와, 상기 원치에 권취되고 일단이 상기 이동테크에 연결 설치되는 와이어로 이루어지는 것이 바람직하다.

- [36] 여기서 상기 원치는 상기 이동테크의 전후단에 설치되어 상기 이동테크가 왕복운동이 가능하도록 구비되는 것이 더욱 바람직하다.

- [37] 아울러 상기 고박수단은 일단이 풍력발전기 설치전용선 선상의 이동테크에 회동이 가능하도록 연결 설치되고 타단이 상기 풍력발전기 조립체에 회동이 가능하도록 연결 설치된 복수개의 지지실린더로 이루어지는 것이 더욱

바람직하다.

- [38] 여기서 상기 고박수단은 지지실린더에 설치되어 유압을 감지하는 로드셀과, 상기 로드셀로부터 전달된 신호에 따라 상기 풍력발전기 조립체가 균형을 유지하도록 상기 복수개의 지지실린더를 제어하는 제어수단을 더 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

- [39] 아울러 상기 지지실린더의 하우징과 상기 이동테크 사이에 상기 지지실린더의 보수를 위하여 설치된 보조실린더를 더 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

- [40] 또한 본 발명은 다른 측면에 의하면 육상에서 풍력발전기를 조립하는 단계와; 상기 조립된 풍력발전기 조립체를 풍력발전기 설치전용선의 레일 상에 설치된 이동테크에 순차적으로 적재하는 단계와; 상기 이동테크에 적재된 복수의 풍력발전기 조립체를 고박수단을 이용하여 이동테크에 고정시키는 단계와; 상기 풍력발전기 설치전용선을 풍력발전기 조립체를 적재한 항구로부터 풍력발전기 설치해역으로 이동하는 단계와; 상기 풍력발전기 설치전용선의 기중기를 이용하여 상기 기중기의 작업반경 내에 있는 이동테크에 적재되어 있는 풍력발전기를 설치위치로 하역하는 단계; 상기 이동테크상에 적재된 풍력발전기 조립체를 순차적으로 상기 기중기의 작업반경 내로 이동시켜 순차적으로 하역하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송 및 적하역하는 방법을 제공한다.

- [41] 여기서 상기 이동테크는 윈치, 전동식 모터 또는 유압식 모터 중 적어도 하나 이상을 선택하여 구동수단으로 사용할 수 있도록 구비되는 것이 바람직하다.

[42]

도면의 간단한 설명

- [43] 도 1은 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치가 설치되는 풍력발전기 설치전용선을 나타내는 개념도이다.

- [44] 도 2는 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 고박수단의 제어상태를 나타내기 위한 블록도이다.

- [45] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치를 나타내는 사시도이다.

- [46] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치를 나타내는 사시도이다.

- [47] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치를 나타내는 사시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [48] 이하 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치의 실시예들을 첨부도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

- [49] [제1실시예]

- [50] 본 발명의 제1실시예에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치는 풍력발전기 설치전용선(100)의 선상에 설치되는 레일(10)과, 상기 레일(10)을 따라 이동이 가능하도록 설치된 이동데크(20)와, 상기 이동데크(20)를 이동시킬 수 있도록 구비된 구동수단과, 상기 이동데크(20) 상에 풍력발전기 조립체(120)를 고정시키도록 구비된 고박수단(40)을 포함한다.
- [51] 본 실시예에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치가 설치되는 풍력발전기 설치전용선은 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 해상풍력발전기 설치전용선(100)의 선상 일측에 기중기(110)가 형성되어 있다. 또한 상기 기중기(110)의 선단에는 물건을 인양할 수 있는 호이스트(112)가 구비되어 있다.
- [52] 상기 레일(10)은 풍력발전기 설치전용선(100)의 선상에 설치되며 일단이 상기 기중기(110)의 작업반경 내측에 위치하고 타단이 기중기(110)의 작업반경 외측에 위치하도록 연장된다. 상기 레일(10)은 웨브(12)와 상기 웨브(12)의 상부에 수직으로 형성된 플랜지(14)로 이루어진다. 따라서 상기 레일(10)은 T자형상을 갖는 빔으로 이루어진다. 상기 레일(10)은 평행하게 복수개가 연장 형성된다. 아울러 상기 웨브(12) 외측면에는 상기 레일(10)의 연장방향을 따라 랙(16)이 형성된다. 상기 랙(16)은 후술하는 구동수단인 전동식모터(30)의 피니언(32)과 치합되어 이동데크(20)를 이송시키게 된다.
- [53] 상기 이동데크(20)는 상기 레일(10)을 따라 이동이 가능하도록 설치되며 상부에 풍력발전기 조립체(120)가 고정된다. 상기 풍력발전기 조립체(120)는 고박수단(40)에 의해 이동데크(20)에 고정된다. 상기 이동데크(20)는 상기 레일(10)을 따라 이동할 수 있도록 구름부(22)가 설치된다. 여기서 구름부(22)는 상기 레일(10)의 T자형 빔의 플랜지 상면에 대응되도록 형성된 주롤러(22a)와, 상기 레일(10)의 T자형 빔의 플랜지 하면의 양측에 대응하도록 형성된 복수의 부롤러(22b)로 이루어진다. 따라서 상기 이동데크(20)의 연직하방으로 향하는 하중은 주롤러(22a)에 의해 축지지되고, 연직상방으로 향하는 하중은 부롤러(22b)에 의해서 축지지된다.
- [54] 상기 구동수단은 본 실시예에서는 전동식모터(30)로 이루어지며, 상기 이동데크(20)를 이동시킬 수 있도록 이동데크(20)의 일측에 설치된다. 상기 전동식모터(30)의 회전축에는 피니언(32)이 연결설치되며, 이 피니언(32)은 상기 레일(10)의 웨브(12) 외측면에 형성된 랙(16)과 치합된다. 따라서 상기 피니언(32)이 회전함에 따라 상기 이동데크(20)가 상기 레일(10)을 따라 이동하게 된다. 여기서 상기 전동식모터(30)는 기동시 부하가 크므로 회전을 제어하기 위하여 설치된 주파수변환기(미도시)와 부하가 일정하지 않으므로 전압을 조절하기 위해 설치된 변압기(미도시)로 이루어진 제어패널(34)이 형성된다.
- [55] 상기 고박수단은 지지실린더(42)와, 지지실린더(42)에 설치되어 유압을 감지하는 로드셀(46)과, 로드셀(46)로부터 전달된 신호에 따라 지지실린더(45)를 제어하는 제어수단(48)을 포함한다.

[56] 상기 지지실린더(42)는 일단이 이동테크(20)에 설치되고, 타단이 풍력발전기 조립체(120)에 설치된다. 상기 지지실린더(42)는 양단이 모두 이동테크(20)와 풍력발전기 조립체(120)에 각각 회동이 가능하도록 한지결합된다. 상기 지지실린더(42)는 풍력발전기 조립체(120)가 어떤 방향으로 하중이 가해질지 불분명하므로 유압에 의해 양방향으로 이동이 가능한 복동실린더로 구비되는 것이 바람직하다.

[57] 상기 로드셀(46)은 상기 지지실린더(42)에 설치되어 유압을 측정할 수 있도록 구비된다. 상기 로드셀(46)에서 측정된 유압은 제어부에 전달되어 풍력발전기 조립체(120)가 어느 방향으로 하중을 받고 있는지 알 수 있다.

[58] 상기 제어부(48)는 상기 로드셀(46)로부터 전달된 신호에 따라 풍력발전기 조립체(120)가 균형을 유지할 수 있도록 지지실린더(42)를 제어한다. 즉, 상기 제어수단(48)은 로드셀(46)에서 감지된 압력을 통하여 풍력발전기 조립체(120)에 의해 하중이 가해지는 방향을 간접적으로 감지할 수 있고, 이 감지된 압력을 기초로 하여 지지실린더(42)에 공급하는 유압을 조절하여 상기 풍력발전기 조립체(120)가 균형을 잡을 수 있도록 제어한다.

[59] 또한 본 실시예에서 상기 지지실린더(42)의 하우징과 상기 이동테크(20) 사이에 보조실린더(44)가 설치된다. 상기 보조실린더(44)는 상기 지지실린더(42)가 설치나 보수 등의 이유로 유압이 공급되지 않을 경우 지지실린더(42)가 일측으로 전도되는 것을 방지할 수 있다.

[제2실시예]

[60] 본 발명의 제2실시예에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치는 풍력발전기 설치전용선(100)의 선상에 설치되는 레일(10)과, 상기 레일(10)을 따라 이동이 가능하도록 설치된 이동테크(20)와, 상기 이동테크(20)를 이동시킬 수 있도록 구비된 구동수단과, 상기 이동테크(20) 상에 풍력발전기 조립체(120)를 고정시키도록 구비된 고박수단(40)을 포함한다.

[62] 본 실시예에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치가 설치되는 풍력발전기 설치전용선은 도 1 내지 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이 해상풍력발전기 설치전용선(100)의 선상 일측에 기중기(110)가 형성되어 있다. 또한 상기 기중기(110)의 선단에는 물건을 인양할 수 있는 호이스트(112)가 구비되어 있다.

[63] 상기 레일(10)은 풍력발전기 설치전용선(100)의 선상에 설치되며 일단이 상기 기중기(110)의 작업반경 내측에 위치하고 타단이 기중기(110)의 작업반경 외측에 위치하도록 연장된다. 상기 레일(10)은 웨브(12)와 상기 웨브(12)의 상부에 수직으로 형성된 플랜지(14)로 이루어진다. 따라서 상기 레일(10)은 T자형상을 갖는 빔으로 이루어진다. 상기 레일(10)은 평행하게 복수개가 연장 형성된다. 아울러 상기 웨브(12) 외측면에는 상기 레일(10)의 연장방향을 따라 락(16)이 형성된다. 상기 락(16)은 후술하는 구동수단인 유압식모터(50)의 피니언(52)과 치합되어 이동테크(20)를 이송시키게 된다.

[64] 상기 이동테크(20)는 상기 레일(10)을 따라 이동이 가능하도록 설치되며

상부에 풍력발전기 조립체(120)가 고정된다. 상기 풍력발전기 조립체(120)는 고박수단(40)에 의해 이동테크(20)에 고정된다. 상기 이동테크(20)는 상기 레일(10)을 따라 이동할 수 있도록 구름부(22)가 설치된다. 여기서 구름부(22)는 상기 레일(10)의 T자형 빔의 플랜지 상면에 대응되도록 형성된 주롤러(22a)와, 상기 레일(10)의 T자형 빔의 플랜지 하면의 양측에 대응하도록 형성된 복수의 부롤러(22b)로 이루어진다. 따라서 상기 이동테크(20)의 연직하방으로 향하는 하중은 주롤러(22a)에 의해 지지되고, 연직상방으로 향하는 하중은 부롤러(22b)에 의해서 지지된다.

- [65] 상기 구동수단은 본 실시예에서는 유압식모터(50)로 이루어지며, 상기 이동테크(20)를 이동시킬 수 있도록 이동테크(20)의 일측에 설치된다. 상기 유압식모터(50)의 회전축에는 피니언(52)이 연결설치되며, 이 피니언(52)은 상기 레일(10)의 웹(12) 외측면에 형성된 랙(16)과 치합된다. 따라서 상기 피니언(52)이 회전함에 따라 상기 이동테크(20)가 상기 레일(10)을 따라 이동하게 된다. 여기서 상기 유압식모터(50)는 기존의 선박에 설치되어 있는 유압설비와 연결되어 있다.
- [66] 따라서 별도의 구동원을 필요로 하지 않는다. 또한 상기 유압식모터(50)는 출력대비 설치면적을 적게 차지하므로 선상에서 충분한 가용면적을 얻을 수 있다. 아울러 상기 유압식모터(50)는 유압오일의 누유를 방지하기 위하여 유압식모터를 수용하는 보호박스(54)가 설치된다. 상기 보호박스(54)는 유압오일의 누유를 방지할 뿐만 아니라 외부의 오염물질에 의한 유압식모터(50)의 오염을 방지할 수 있다.
- [67] 상기 고박수단은 지지실린더(42)와, 지지실린더(42)에 설치되어 유압을 감지하는 로드셀(46)과, 로드셀(46)로부터 전달된 신호에 따라 지지실린더(42)를 제어하는 제어수단(48)을 포함한다.
- [68] 상기 지지실린더(42)는 일단이 이동테크(20)에 설치되고, 타단이 풍력발전기 조립체(120)에 설치된다. 상기 지지실린더(42)는 양단은 모두 이동테크(20)와 풍력발전기 조립체(120)에 각각 회동이 가능하도록 힌지결합된다. 상기 지지실린더(42)는 풍력발전기 조립체(120)가 어떤 방향으로 하중이 가해질지 불분명하므로 유압에 의해 양방향으로 이동이 가능한 복동실린더로 구비되는 것이 바람직하다.
- [69] 상기 로드셀(46)은 상기 지지실린더(42)에 설치되어 유압을 측정할 수 있도록 구비된다. 상기 로드셀(46)에서 측정된 유압은 제어부에 전달되어 풍력발전기 조립체(120)가 어느 방향으로 하중을 받고 있는지 알 수 있다.
- [70] 상기 제어부(48)는 상기 로드셀(46)로부터 전달된 신호에 따라 풍력발전기 조립체(120)가 균형을 유지할 수 있도록 지지실린더(42)를 제어한다. 즉, 상기 제어수단(48)은 로드셀(46)에서 감지된 압력을 통하여 풍력발전기 조립체(120)에 의해 하중이 가해지는 방향을 간접적으로 감지할 수 있고, 이 감지된 압력을 기초로 하여 지지실린더(42)에 공급하는 유압을 조절하여 상기

풍력발전기 조립체(120)가 균형을 잡을 수 있도록 제어한다.

- [71] 또한 본 실시예에서 상기 지지실린더(42)의 하우징과 상기 이동데크(20) 사이에 보조실린더(44)가 설치된다. 상기 보조실린더(44)는 상기 지지실린더(42)가 설치나 보수 등의 이유로 유압이 공급되지 않을 경우 지지실린더(42)가 일측으로 전도되는 것을 방지할 수 있다.

- [72] [제3실시예]

- [73] 본 발명의 제3실시예에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치는 풍력발전기 설치전용선(100)의 선상에 설치되는 레일(10)과, 상기 레일(10)을 따라 이동이 가능하도록 설치된 이동데크(20)와, 상기 이동데크(20)를 이동시킬 수 있도록 구비된 구동수단과, 상기 이동데크(20) 상에 풍력발전기 조립체(120)를 고정시키도록 구비된 고박수단(40)을 포함한다.

- [74] 본 실시예에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치가 설치되는 풍력발전기 설치전용선은 도 1 내지 도 2 및 도 5에 도시된 바와 같이 해상풍력발전기 설치전용선(100)의 선상 일측에 기중기(110)가 형성되어 있다. 또한 상기 기중기(110)의 선단에는 물건을 인양할 수 있는 호이스트(112)가 구비되어 있다.

- [75] 상기 레일(10)은 풍력발전기 설치전용선(100)의 선상에 설치되며 일단이 상기 기중기(110)의 작업반경 내측에 위치하고 타단이 기중기(110)의 작업반경 외측에 위치하도록 연장된다. 상기 레일(10)은 웨브(12)와 상기 웨브(12)의 상부에 수직으로 형성된 플랜지(14)로 이루어진다. 따라서 상기 레일(10)은 T자형상을 갖는 빔으로 이루어진다. 상기 레일(10)은 평행하게 복수개가 연장 형성된다.

- [76] 상기 이동데크(20)는 상기 레일(10)을 따라 이동이 가능하도록 설치되며 상부에 풍력발전기 조립체(120)가 고정된다. 상기 풍력발전기 조립체(120)는 고박수단(40)에 의해 이동데크(20)에 고정된다. 상기 이동데크(20)는 상기 레일(10)을 따라 이동할 수 있도록 구름부(22)가 설치된다. 여기서 구름부(22)는 상기 레일(10)의 T자형 빔의 플랜지 상면에 대응되도록 형성된 주롤러(22a)와, 상기 레일(10)의 T자형 빔의 플랜지 하면의 양측에 대응되도록 형성된 복수의 부롤러(22b)로 이루어진다. 따라서 상기 이동데크(20)의 연직하방으로 향하는 하중은 주롤러(22a)에 의해 축지지되고, 연직상방으로 향하는 하중은 부롤러(22b)에 의해서 축지지된다.

- [77] 상기 구동수단은 본 실시예에서는 윈치(60)와 이 윈치(60)에 권취되고 일단이 이동데크(20)에 연결되는 와이어(62)로 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 윈치(60)는 풍력발전기 설치전용선상의 레일(10) 전후단에 설치되며 각 윈치(60)에 권취된 와이어(62)는 상기 이동데크(20)의 전후단에 각각 연결된다. 따라서 상기 윈치(60)의 와이어(62)가 권취됨에 따라 이동데크(20)가 레일(10)을 따라 전후방으로 이동하게 된다.

- [78] 상기 고박수단은 지지실린더(42)와, 지지실린더(42)에 설치되어 유압을 감지하는 로드셀(46)과, 로드셀(46)로부터 전달된 신호에 따라 지지실린더(45)를

제어하는 제어수단(48)을 포함한다.

[79] 상기 지지실린더(42)는 일단이 이동테크(20)에 설치되고, 타단이 풍력발전기 조립체(120)에 설치된다. 상기 지지실린더(42)는 양단이 모두 이동테크(20)와 풍력발전기 조립체(120)에 각각 회동이 가능하도록 힌지결합된다. 상기 지지실린더(42)는 풍력발전기 조립체(120)가 어떤 방향으로 하중이 가해질지 불분명하므로 유압에 의해 양방향으로 이동이 가능한 복동실린더로 구비되는 것이 바람직하다.

[80] 상기 로드셀(46)은 상기 지지실린더(42)에 설치되어 유압을 측정할 수 있도록 구비된다. 상기 로드셀(46)에서 측정된 유압은 제어부에 전달되어 풍력발전기 조립체(120)가 어느 방향으로 하중을 받고 있는지 알 수 있다.

[81] 상기 제어부(48)는 상기 로드셀(46)로부터 전달된 신호에 따라 풍력발전기 조립체(120)가 균형을 유지할 수 있도록 지지실린더(42)를 제어한다. 즉, 상기 제어수단(48)은 로드셀(46)에서 감지된 압력을 통하여 풍력발전기 조립체(120)에 의해 하중이 가해지는 방향을 간접적으로 감지할 수 있고, 이 감지된 압력을 기초로 하여 지지실린더(42)에 공급하는 유압을 조절하여 상기 풍력발전기 조립체(120)가 균형을 잡을 수 있도록 제어한다.

[82] 또한 본 실시예에서 상기 지지실린더(42)의 하우징과 상기 이동테크(20) 사이에 보조실린더(44)가 설치된다. 상기 보조실린더(44)는 상기 지지실린더(42)가 설치나 보수 등의 이유로 유압이 공급되지 않을 경우 지지실린더(42)가 일측으로 전도되는 것을 방지할 수 있다.

[83] 이하, 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 첨부도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[84] 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송 및 적하역하는 방법은 육상에서 풍력발전기(120)를 조립하는 단계와, 상기 조립된 복수의 풍력발전기(120)를 전용선(100)의 레일(10) 상에 이동가능하게 설치된 이동테크(20)에 순차적으로 적재하는 단계와, 상기 이동테크(20)에 적재된 복수의 풍력발전기(120)를 고박수단(40)을 이용하여 고정시키는 단계와, 상기 전용선(100)을 항구로부터 풍력발전기(120) 설치해역으로 이동하는 단계와, 상기 전용선(100)의 기중기(110)를 이용하여 기중기(110)의 작업반경에 있는 이동테크(20)에 적재된 풍력발전기(120)를 하역하는 단계, 상기 레일(10) 상에 순차적으로 배치된 이동테크(20) 상의 풍력발전기(120)를 상기 기중기(110)의 작업반경 내로 이동시켜 순차적으로 하역하는 단계를 포함한다.

[85] 먼저 풍력발전기(120)를 조립하는 단계는 타워(tower), 너셀(nacelle) 및 블레이드(blade)를 타워가 기립된 상태로 조립한다.

[86] 다음으로 조립된 복수의 풍력발전기(120)를 풍력발전기 설치전용선(100)의 레일(10) 상에 이동가능하게 설치된 이동테크(20)에 순차적으로 적재한다.

[87] 상기 레일은 일단이 기중기(110)의 작업반경 내에 위치하고 타단은 기중기(110)의 작업반경 바깥에 위치하므로 이동테크가 작업반경 내외를 넘나들

수 있도록 구비되는 것이 바람직하다.

[88] 다음으로 이동데크에 적재된 풍력발전기를 고박수단을 이용하여 고정시킨다. 이 때 고박수단(40)은 복수의 실린더(42)로 이루어지며 필요에 따라 신속하고 용이하게 풍력발전기(120)를 결속 및 해제할 수 있도록 구비되는 것이 바람직하다.

[89] 다음으로 풍력발전기 설치전용선(100)을 항구로부터 풍력발전기(120) 설치해역으로 이동시킨다. 이 때 풍력발전기 설치전용선(100)은 풍력발전기(120)에 의해 바람의 하중을 받으므로 안전에 문제가 없도록 항해속도를 제어해야 한다.

[90] 다음으로 상기 풍력발전기 설치전용선(100)이 설치해역에 도착하면 기중기(110)를 이용하여 기중기(110)의 작업반경 내에 있는 이동데크(20)에 적재된 풍력발전기(120)를 먼저 하역한다. 이 때 기중기(110)의 붐(boom)을 작업반경 내에 있는 이동데크(20)에 적재된 풍력발전기(120)로 연장하여 기중기(110)의 호이스트(112)에 풍력발전기(120)를 거치한 상태로 고박수단(40)을 해제한 후 설치하고자 하는 해상의 위치로 이동시켜 하역한다.

[91] 다음으로 레일(10) 상에 순차적으로 배치된 이동데크(20) 상의 풍력발전기 조립체(120)를 기중기(110)의 작업반경의 안쪽으로 이동시켜 순차적으로 하역한다. 이 때 기중기(110)의 작업반경의 밖에 있는 이동데크(20)를 기중기(110)의 작업반경의 내부로 이송시켜 순차적으로 고박수단(40)을 해제한 후 해상에 설치한다.

[92] 따라서 풍력발전기 조립체(120)를 이동데크(20)를 이용하여 갑판 상에서 이동시킬 수 있도록 함으로서 작업반경이 작은 기중기(110)로도 하역작업을 할 수 있는 것이다.

[93]

[94]

산업상 이용가능성

[95] 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 풍력발전기 조립체를 선상에서 이동할 수 있도록 구비하여 육상에서 풍력발전기를 조립한 채로 설치해상까지 이송함에 따라 풍력발전기의 조립 작업시간을 절약하므로 전체적인 풍력발전기 설치 작업시간을 획기적으로 줄일 수 있다.

[96] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 풍력발전기 조립체를 선상에서 용이하게 이동시킬 수 있으므로 미리 조립한 채로 설치해상까지 이송할 수 있도록 함에 따라 풍력발전기의 조립을 위한 공간이 필요치 않으므로 선박의 공간활용도를 향상시킬 수 있다.

[97] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여

풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 풍력발전기 조립체를 선상에서 용이하게 이동시킬 수 있으므로 작업반경이 작은 기중기로도 풍력발전기 설치작업을 할 수 있다.

- [98] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 구동수단으로 전동식모터를 사용함에 따라 유압오일의 점도가 높아져 유압식모터를 사용할 수 없는 혹한지역에서도 용이하게 사용할 수 있어 구동수단의 고장을 미연에 방지할 수 있다.
- [99] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 전동식모터의 구동을 위한 주파수변환기와, 부하에 따라 전압을 조절하기 위한 변압기가 더 설치되므로 에너지 효율을 극대화 할 수 있다.
- [100] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 구동수단으로 유압식모터를 사용함에 따라 구동수단으로 기존의 선박에 설치되어 있는 유압설비를 그대로 사용할 수 있으므로 구동을 위한 별도의 부대비용이 들어가지 않는다.
- [101] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 구동수단으로 유압식모터를 사용함에 따라 출력대비 설치면적이 적으므로 선상에서 충분한 가용면적을 얻을 수 있다.
- [102] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 상기 유압식모터의 주변에 보호박스를 설치하므로 누설이 발생하더라도 해양이 오염되는 것을 방지할 수 있다.
- [103] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 레일과 이동데크 사이에 구름부를 설치하여 레일과 이동데크가 구름접촉하도록 함으로서 적은 힘으로도 용이하게 이동데크를 이동시킬 수 있다.
- [104] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 랙과 피니언의 치합에 의해서 이동데크가 이동되도록 함에 따라 정확한 위치로 풍력발전기 조립체를 이동시킬 수 있다.
- [105] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 구동수단으로 윈치와 와이어를 사용하므로 선박의 기존설비를 이용함에 따라 선박의 설비이용율을 극대화 할 수 있다.
- [106] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 윈치를 이동데크의 전후단에

설치하므로 이동테크의 왕복운동이 가능하다.

- [107] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 고박수단으로 풍력발전기 조립체와 이동테크 사이에 회동이 가능한 복수의 지지실린더로 이루어지도록 하여 풍력발전기 조립체를 이동테크에 더욱 견고하게 고정할 수 있다.

- [108] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 로드셀로 유압을 감지하고 로드셀로부터 전달된 신호에 따라 지지실린더를 제어하므로 파도나 작업에 의해 선박이 기울어져도 능동적으로 대처할 수 있다.

- [109] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 지지실린더의 하우징과 이동테크 사이에 보조실린더를 설치하므로 지지실린더의 보수가 용이하다.

- [110] 또한 본 발명에 따른 풍력발전기 조립체 이동장치 및 이를 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송/적하역하는 방법은 이동테크의 구동수단으로 윈치, 전동식모터 또는 유압식모터를 선택적으로 이용할 수 있으므로 다양한 환경에서 최적의 효율을 얻을 수 있다.

- [111] 상기한 바와 같이 본 발명은 풍력발전기 조립체를 조립된 상태로 항만에서 설치해상까지 운송할 수 있도록 하기 위하여 풍력발전기 조립체를 이동테크로 기중기의 작업반경 내외측으로 이동할 수 있도록 한 것이다. 따라서 풍력발전기의 설치시간을 획기적으로 줄일 수 있도록 하여 대체에너지 관련산업과 조선업을 비롯하여 다양한 플랜트에 적용할 수 있다.

[112]

[113]

청구범위

- [청구항 1] 풍력발전기 설치전용선의 선상에 설치되며 일단이 기중기의 작업반경 내측에 위치하고 타단이 기중기의 작업반경 외측에 위치한 레일과;
상기 레일을 따라 이동이 가능하도록 설치되고 풍력발전기 조립체가 적재되도록 구비된 이동데크와;
상기 이동데크를 이동시킬 수 있도록 구비된 구동수단과;
상기 이동데크에 적재된 풍력발전기 조립체를 상기 이동데크 상에 고정시키도록 구비된 고박수단;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 구동수단은 전동식모터로 이루어지는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.
- [청구항 3] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
상기 레일은 웨브와 상기 웨브의 상부에 상기 웨브와 수직으로 형성된 플랜지로 이루어진 T자형 빔이 평행하게 연장형성되어 이루어지고,
상기 이동데크는 상기 T자형 빔의 플랜지 상면에 대응되도록 형성된 주롤러와 상기 T자형 빔의 플랜지 하면의 양측에 대응되도록 형성된 복수의 부롤러로 이루어진 구름부가 더 설치되는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 구동수단은 상기 이동데크에 설치되며 상기 전동식모터에 의해 회전하는 피니언과, 상기 레일의 측면을 따라 형성되고 상기 피니언과 치합되어 상기 피니언이 회전함에 따라 상기 이동데크가 이동할 수 있도록 구비된 랙이 더 형성된 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 전동식모터는 구동을 위한 주파수변환기와, 부하에 따라 전압을 조절하기 위한 변압기가 더 설치되는 것을 특징으로 하는 전동식 풍력발전기 조립체 이동장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 구동수단은 유압식모터로 이루어지는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.
- [청구항 7] 청구항 1 또는 청구항 6에 있어서,
상기 레일은 웨브와 상기 웨브의 상부에 상기 웨브와 수직으로 형성된 플랜지로 이루어진 T자형 빔이 평행하게 연장형성되어

이루어지고,

상기 이동테크는 상기 T자형 빔의 플랜지 상면에 대응되도록 형성된 주롤러와 상기 T자형 빔의 플랜지 하면의 양측에 대응되도록 형성된 복수의 부롤러로 이루어진 구름부가 더 설치되는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.

[청구항 8]

청구항 6에 있어서,

상기 구동수단은 이동테크에 설치되며 상기 유압식모터에 의해 회전하는 피니언과, 상기 레일의 측면을 따라 형성되고 상기 피니언과 치합되어 상기 피니언이 회전함에 따라 상기 이동테크가 이동할 수 있도록 구비된 랙이 더 형성된 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.

[청구항 9]

청구항 8에 있어서,

상기 유압식모터는 누설의 발생시 오염을 방지하도록 형성된 보호박스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.

[청구항 10]

청구항 1에 있어서,

상기 구동수단은 선상에 설치되어 회전하는 원치와, 상기 원치에 권취되고 일단이 상기 이동테크에 연결 설치되는 와이어로 이루어지는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.

[청구항 11]

청구항 10에 있어서,

상기 원치는 상기 이동테크의 전후단에 설치되어 상기 이동테크가 왕복운동이 가능하도록 구비된 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.

[청구항 12]

청구항 1에 있어서,

상기 고박수단은 일단이 풍력발전기 설치전용선 선상의 이동테크에 회동이 가능하도록 연결 설치되고 타단이 상기 풍력발전기 조립체에 회동이 가능하도록 연결 설치된 복수개의 지지실린더인 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.

[청구항 13]

청구항 12에 있어서,

상기 고박수단은 지지실린더에 설치되어 유압을 감지하는 로드셀과, 상기 로드셀로부터 전달된 신호에 따라 상기 풍력발전기 조립체가 균형을 유지하도록 상기 복수개의 지지실린더를 제어하는 제어수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.

[청구항 14]

청구항 12 또는 청구항 13에 있어서,

상기 지지실린더의 하우징과 상기 이동테크 사이에 상기 지지실린더의 보수를 위하여 설치된 보조실린더를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치.

[청구항 15]

육상에서 복수의 풍력발전기를 조립하는 단계와;
 상기 조립된 복수의 풍력발전기 조립체를 풍력발전기
 설치전용선의 레일 상에 설치된 이동데크에 순차적으로 적재하는
 단계와;
 상기 이동데크에 적재된 복수의 풍력발전기 조립체를 고박수단을
 이용하여 이동데크에 고정시키는 단계와;
 상기 풍력발전기 설치전용선을 풍력발전기 조립체를 적재한
 항구로부터 풍력발전기 설치해역으로 이동하는 단계와;
 상기 풍력발전기 설치전용선의 기중기를 이용하여 상기 기중기의
 작업반경 내에 있는 이동데크에 적재되어 있는 풍력발전기를
 설치위치로 하역하는 단계;
 상기 이동데크상에 적재된 풍력발전기 조립체를 순차적으로 상기
 기중기의 작업반경 내로 이동시켜 순차적으로 하역하는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치를
 이용하여 풍력발전기 조립체를 운송 및 적하역하는 방법.

[청구항 16]

청구항 15에 있어서,
 상기 이동데크는 원치, 전동식 모터 또는 유압식 모터 중 적어도
 하나 이상을 선택하여 구동수단으로 사용할 수 있도록 구비된
 것을 특징으로 하는 풍력발전기 조립체 이동장치를 이용하여
 풍력발전기 조립체를 운송 및 적하역하는 방법.