



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월14일
 (11) 등록번호 10-1013789
 (24) 등록일자 2011년02월01일

(51) Int. Cl.
F03D 11/04 (2006.01) *F03D 11/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0113964
 (22) 출원일자 2008년11월17일
 심사청구일자 2008년11월17일
 (65) 공개번호 10-2010-0055053
 (43) 공개일자 2010년05월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP61106816 A*
 KR100798083 B1*
 KR1020060085088 A
 JP2005042313 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국해양연구원
 경기 안산시 상록구 사동 1270번지
 (72) 발명자
심재설
 경기도 안산시 상록구 사동 현대2차아파트 402동 1302호
우찬조
 서울특별시 노원구 중계1동 양지대림아파트 104동 301호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
권형중, 이종승, 김문재

전체 청구항 수 : 총 5 항

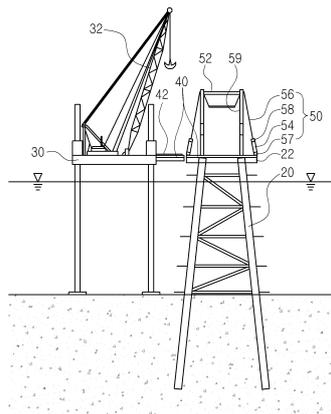
심사관 : 박종오

(54) 해상용 풍력발전기 설치방법 및 그 장치

(57) 요약

해상용 풍력발전기의 설치수단이 개시된다. 본 설치수단은 풍력발전기(10)를 해상에 설치함에 있어서, 해상에 기초구조물(20)과 바지(30)를 근접 설치한 후 기초구조물(20)과 바지에 구조물 이송용 레일부재(40)를 설치하고, 기초구조물(20)로 이송된 구조물들을 스트랜드 잭(50)을 이용하여 순차적으로 들어올리면서 하부 구조물과 결합함으로써, 바지로부터 각각 분할된 구조물들을 레일부재와 대차를 이용하여 용이하게 기초구조물의 상부로 이송시킬 수 있고, 풍력발전기를 이루는 구조물의 설치작업이 신속하고 용이하게 이루어질 수 있으며, 해상 풍력발전기를 설치하기 위한 전용크레인 선박을 제작하지 않게 되므로 공사기간이 단축될 뿐만 아니라 공사비용이 절감되고, 해양의 기초구조물의 상부에서 작업이 이루어지므로 해상상태에 영향을 많이 받지 않고, 작업이 구조적으로 안정된 기초구조물의 상부에서 이루어지므로 블레이드나 로터의 회전에 절대적인 영향을 주는 구조물의 수평상태를 확보할 수 있고, 결과적으로 전체 구조물의 안정성을 향상시킬 수 있는 효과가 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정진용

경기도 안산시 단원구 초지동 그린빌아파트 1320동
905호

김선정

경기도 안산시 단원구 초지동 주공 그린빌 1317동
1007호

민인기

경기도 안산시 단원구 초지동 그린빌아파트 1202동
301호

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

상부가 해수면 위에 위치하도록 해저에 설치되는 자켓구조물, 타워구조물, 변형타워구조물, 및 콘크리트구조물 중에서 선택된 어느 하나 이상의 구조물로 이루어진 기초구조물(20);

크레인(32)을 구비하여 상기 기초구조물(20)의 근접위치에 설치되는 바지(30);

대차(42)가 이동할 수 있도록 상기 기초구조물(20)의 상부와 바지(30)의 상면에 서로 연결되게 설치되는 레일부재(40); 및

상기 레일부재(40)에 의해 바지(30)로부터 상기 기초구조물(20)로 이송된 풍력발전기(10)의 분할 제작된 타워 구조물(12)들을 순차적으로 상부로 들어올리도록 상기 기초구조물(20)의 상부에 설치되는 스트랜드 잭(50);을 포함하고,

상기 스트랜드 잭(50)은,

유압실린더(54), 케이블(56), 하부앵커(57) 및 상부앵커(58)로 이루어지며,

상기 바지(30)에 위치한 분할 제작된 상기 타워 구조물(12)들을 상기 대차(42)와 레일부재(40)를 이용하여 스트랜드 잭(50)의 가이드빔(52) 하부로 이송하고, 이송된 타워 구조물(12)들을 상기 스트랜드 잭(50)을 이용하여 상부로 들어올린 후 하부측에 다른 타워 구조물(12)을 결합하고, 상기 크레인(32)을 이용하여 풍력발전기(10)의 최상부 구조물(14)을 상기 타워 구조물(12) 상부로 이송시켜 상호 결합하도록 된 것을 특징으로 하는 해상용 풍력발전기 설치장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

a) 대차(42)가 이동되도록 해저에 설치되는 기초구조물(20)의 상부와 바지(30)의 상면에 레일부재(40)를 서로 연결되게 설치하는 단계;

b) 상기 기초구조물(20)의 상부에 스트랜드 잭(50), 잭 지지빔(59), 가이드빔(52)을 설치하는 단계;

c) 풍력발전기(10)의 구조물들 중에서 최상부 구조물(14)이 결합되는 상부측 타워 구조물(12A)을 바지(30)로부터 대차(42)를 이용하여 상기 스트랜드 잭(50)의 가이드 빔(52) 하부로 이송시킨 후 상기 스트랜드 잭(50)을 이용하여 상부로 들어올리고, 하부측 타워 구조물(12B)을 대차(42)를 이용하여 상기 바지(30)로부터 상기 상부측 타워 구조물(12A)의 하부로 이송시킨 후 상기 스트랜드 잭(50)을 이용하여 상기 상부측 타워 구조물(12A)를 하강시켜 상기 하부측 타워 구조물(12B)과 결합하는 단계;

d) 상기 상부측 타워 구조물(12A)의 상부가 상기 스트랜드 잭(50)의 가이드 빔(52) 상부로 돌출될 때까지 상기 하부측 타워 구조물(12B)을 스트랜드 잭(50)으로 들어올린 후 상기 대차(42)를 이용하여 상기 바지(30)로부터 다른 하부측 타워 구조물(12C)를 상기 하부측 타워 구조물(12B)의 하부로 이송시키고, 다시 상기 스트랜드 잭(50)으로 상기 하부측 타워 구조물(12B)을 하강시켜 다른 하부측 타워 구조물(12C)과 결합공정을 반복하여 상기 스트랜드 잭(50)의 가이드 빔(52) 상부로 상부측 타워 구조물(12A)이 돌출되면, 상기 바지(30)에 구비된 크레인(32)을 이용하여 상기 상부측 타워 구조물(12A)에 최상부 구조물(14)을 올려 결합하는 단계;

e) 상기 상부측 타워 구조물(12A)에 최상부 구조물(14)이 결합된 상태에서, 상기 스트랜드 잭(50)으로 상기 하부측 타워 구조물(12C)을 들어올린 후 상기 바지(30)로부터 또 다른 하부측 타워 구조물(12D)를 상기 하부측 타워 구조물(12C)의 하부로 이송시키고, 다시 상기 스트랜드 잭(50)으로 상기 하부측 타워 구조물(12C)을 하강시켜 상기 하부측 타워 구조물(12D)을 결합하는 공정을 반복하여 설계높이의 타워 구조물(12)을 완성하는 단계; 및

f) 완성된 타워 구조물(12)의 하부를 기초구조물(20)의 상부와 결합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상용 풍력발전기 설치방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 a) 단계는,

a-1) 해저에 상기 기초구조물(20)을 설치하되, 그 상부가 해수면 위에 위치하도록 기초구조물(20)을 해저에 설치하는 단계;

a-2) 상기 바지(30)를 상기 기초구조물(20)의 근접위치에 설치하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 해상용 풍력발전기 설치방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 a) 단계는,

a-3) 상기 기초구조물(20)의 상부에 보트랜딩이 가능하도록 데크(22)를 설치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상용 풍력발전기 설치방법.

청구항 7

청구항 4 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서, 상기 f) 단계는,

f-1) 상기 스트랜드 잭(50)을 이용하여 타워 구조물(12)을 들어올린 후 상기 대차(42)와 레일부재(40)를 제거하고, 다시 하강시켜 상기 기초구조물(20)의 상부에 상기 타워 구조물(12)의 하부를 결합하는 단계; 및

f-2) 상기 타워 구조물(12)의 하부가 상기 기초구조물(20)에 결합되면 상기 스트랜드 잭(50)과 바지(30)를 제거하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상용 풍력발전기 설치방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 해상용 풍력발전기 설치방법 및 그 장치에 관한 것으로, 특히 기초구조물과 바지를 근접설치하고, 기초구조물의 상부에 스트랜드 잭을 설치하여 바지로부터 풍력발전기 부품을 스트랜드 잭의 가이드 빔 하부로 레일을 이용하여 이송시킨 후 순차적으로 들어올리는 과정을 반복하여 풍력발전기를 신속하고 용이하며, 저비용으로 설치할 수 있는 해상용 풍력발전기 설치방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재 지속적인 화석연료의 비용증가와 화석연료에서 발생하는 해로운 가스로 인한 환경파괴, 화석연료의 고갈 및 핵발전 에너지와 관련된 잠재적인 위험으로 인해, 태양광에너지를 전기에너지로 변환하도록 된 태양광발전과, 바람의 힘을 전기에너지로 변환하도록 된 풍력발전이 그 대안으로 요구되고 있다.

[0003] 특히, 풍력발전은 자연상태의 무공해 에너지원으로 현재의 기술에 의한 대체에너지원 중 가장 경제성이 높은 에너지원이다. 이러한 풍력발전은 바람의 힘을 전기에너지로 전환시켜 발생하는 전력을 전력계통이나 수요자에 직접 공급하는 기술로서, 이러한 풍력발전을 이용한다면 산간이나 해안오지 및 방조제 등 부지를 활용함으로써 국토이용효율을 높일 수 있는 것이다.

[0004] 이러한 장점 때문에, 풍력발전 시스템은 가장 유력한 대체 에너지원으로 인정을 받고 있으며 이미 전 세계적으로 약 32,154MW(2002년말 누계기준)의 풍력발전 시스템이 설치 사용되고 있다. 이중, '02년 한해 동안 설치된 풍력발전 시스템의 용량은 7,227MW 이며, 이는 그해 건설된 원자력발전소 용량보다도 큰 수치이다.

[0005] 우리나라도 세계기후변화협약과 같은 국제 환경의 변화와 유가상승, 그리고 국내사용 에너지의 96%를 수입에 의존하고 있는 현실적인 문제에 대응하기 위하여 풍력발전 시스템에 대한 관심이 높다.

- [0006] 특히, 풍력발전 시스템은 구조나 설치 등이 간단하여 운영 및 관리가 용이하고 무인화 및 자동화 운전이 가능하기 때문에 최근에 도입이 비약적으로 증가하고 있는 실정이다.
- [0007] 한편, 과거에는 풍력발전 구조물들이 주로 육상에서 이루어졌으나, 풍력자원량, 미관, 장소의 제약 등의 문제로 인해 최근에는 해상에 대규모의 풍력단지를 건설하는 추세이다. 그러나, 해상에 안전하게 풍력발전구조물을 건설하기 위해서는 높은 위치에 설치될 블레이드 및 구조물(타워)에 대한 안전한 설치 공법이 요구되고 있다.
- [0008] 풍력발전구조물의 건설수요가 많은 유럽에서는 구조물의 설치를 전담하는 전용크레인 선박을 운용하고 있다. 그러나, 한반도 주변 해역에서 풍력발전구조물의 설치를 위해 전용크레인 선박을 임대하는 것은 이동 비용이 막대하다. 그리고 전용크레인 선박을 건조 또한 아직은 수요가 적기 때문에 많은 투자비용에 비해 그 활용도가 크게 떨어지는 문제점이 있다.
- [0009] 아래에서는 해상에 풍력발전기를 설치하는 종래기술을 살펴보기로 한다.
- [0010] 먼저, 특허출원 제10-2002-7005923호(2002.05.08)에는 "해상에 연안 풍력발전기를 설치 및 운반하는 방법 및 시스템"이 있으나, 이는 육지에서 풍력 발전기를 제작하여 크레인선으로 운반한 후 기부에 형성된 물탱크에 물을 채워 해저에 안착시도록 된 것이어서 풍력발전기의 무게와 크기에 한계가 있고, 해상에 견고히 고정되지 못하여 안전성에도 커다란 문제점이 있다.
- [0011] 또한, 특허출원 제10-2003-7001174호(2003.01.27)에는 "풍력터빈을 해양에 설치하기 위한 부유구조물"이 개시되어 있으나, 이는 구조물이 부유되어 연결선으로 풍력터빈이 설치된 부유구조물을 지지하는 것이어서, 연결선의 안정적이 설치가 곤란하고, 파도에 의한 구조물의 운동으로 안전성이 매우 낮다는 문제점이 있는 것이다.
- [0012] 또한, 특허등록 제10-0798083호에는 '유도레일을 이용한 해상용 풍력발전기 설치방법'이 개시되어 있다. 이는 하부지주를 해저에 설치한 후 이 하부지주의 상단 외주연에 2축의 바지선을 각각 맞닿게 결합시켜 작업갑판을 형성하고, 하부지주의 상부 주변에 타워크레인 포스트를 설치하여 중간지주를 천정크레인으로 올리도록 구성되고, 중간지주의 연직방향으로 안내레일을 설치하여 너셀부를 레일로 상승시켜 중간지주에 결합하도록 구성된 것으로, 구성이 복잡하고 작업기간이 많이 소요되는 문제점이 있는 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 종래기술들이 갖는 문제점을 해소하기 위하여 안출한 것으로, 본 발명의 기술적 과제는 풍력발전기의 부품들, 예를들면 타워 구조물이나 너셀부의 구조물 등을 신속하고 용이하게 연직방향으로 설치할 수 있는 수단을 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- [0014] 상기와 같은 기술적 과제를 해소하기 위해, 본 발명은,
- [0015] 상부가 해수면 위에 위치하도록 해저에 설치되는 기초구조물;
- [0016] 크레인을 구비하여 상기 기초구조물의 근접위치에 설치되는 바지;
- [0017] 대차가 이동할 수 있도록 상기 기초구조물의 상부와 바지의 상면에 서로 연결되게 설치되는 레일부재; 및
- [0018] 상기 레일부재에 의해 바지로부터 상기 기초구조물로 이송된 풍력발전기의 타워 구조물들을 순차적으로 상부로 들어올리도록 상기 기초구조물의 상부에 설치되는 스트랜드 잭;을 포함하고,
- [0019] 상기 바지에 위치한 상기 타워 구조물들을 상기 대차와 레일부재를 이용하여 스트랜드 잭의 가이드빔 하부로 이송하고, 이송된 타워 구조물들을 상기 스트랜드 잭을 이용하여 상부로 들어올린 후 하부측에 다른 타워 구조물을 결합하고, 상기 크레인을 이용하여 풍력발전기의 최상부 구조물을 상기 타워 구조물 상부로 이송시켜 상호 결합하도록 된 것을 특징으로 하는 해상용 풍력발전기 설치장치를 제공한다.
- [0020] 상기 스트랜드 잭은, 케이블, 유압실린더, 상부앵커 및 하부앵커로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 그리고, 상기 기초구조물은 자켓구조물, 타워구조물, 변형타워구조물, 및 콘크리트구조물 중에서 선택된 어느 하나 이상의 구조물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 해상용 풍력발전기 설치장치.
- [0022] 한편, a) 대차가 이동되도록 해저에 설치되는 기초구조물의 상부와 바지의 상면에 레일부재를 서로 연결되게

설치하는 단계;

- [0023] b) 상기 기초구조물의 상부에 스트랜드 잭을 설치하는 단계;
- [0024] c) 풍력발전기의 구조물들 중에서 최상부 구조물이 결합되는 상부측 타워 구조물을 바지로부터 대차를 이용하여 상기 스트랜드 잭의 가이드 빔 하부로 이송시킨 후 상기 스트랜드 잭을 이용하여 상부로 들어올리고, 하부측 타워 구조물을 대차를 이용하여 상기 바지로부터 상기 상부측 타워 구조물의 하부로 이송시킨 후 상기 스트랜드 잭을 이용하여 상기 상부측 타워 구조물을 하강시켜 상기 하부측 타워 구조물과 결합하는 단계;
- [0025] d) 상기 상부측 타워 구조물의 상부가 상기 스트랜드 잭의 가이드 빔 상부로 돌출될 때까지 상기 하부측 타워 구조물을 스트랜드 잭으로 들어올린 후 상기 대차를 이용하여 상기 바지로부터 다른 하부측 타워 구조물을 상기 하부측 타워 구조물의 하부로 이송시키고, 다시 상기 스트랜드 잭으로 상기 하부측 타워 구조물을 하강시켜 다른 하부측 타워 구조물과 결합공정을 반복하여 상기 스트랜드 잭의 상부로 상부측 타워 구조물이 돌출되면, 상기 상부측 타워 구조물에 상기 크레인을 이용하여 최상부 구조물을 올려 결합하는 단계;
- [0026] e) 상기 상부측 타워 구조물에 최상부 구조물이 결합된 상태에서, 상기 스트랜드 잭으로 상기 하부측 타워 구조물을 들어올린 후 상기 바지로부터 또 다른 하부측 타워 구조물을 상기 하부측 타워 구조물의 하부로 이송시키고, 다시 상기 스트랜드 잭으로 상기 하부측 타워 구조물을 하강시켜 상기 하부측 타워 구조물을 결합하는 공정을 반복하여 설계높이의 타워 구조물을 완성하는 단계; 및
- [0027] f) 완성된 타워 구조물의 하부를 기초구조물의 상부와 결합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상용 풍력발전기 설치방법을 제공한다.
- [0028] 그리고, 상기 a) 단계는 해저에 상기 기초구조물을 설치하되, 그 상부가 해수면 위에 위치하도록 기초구조물을 해저에 설치하는 단계와, 상기 바지를 상기 기초구조물의 근접위치에 설치하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 상기 f) 단계는,
- [0030] f-1) 상기 스트랜드 잭을 이용하여 타워 구조물을 들어올린 후 상기 대차와 레일부재를 제거하고, 다시 하강시켜 상기 기초구조물의 상부에 상기 타워 구조물의 하부를 결합하는 단계; 및
- [0031] f-2) 상기 타워 구조물의 하부가 상기 기초구조물에 결합되면 상기 스트랜드 잭과 바지를 제거하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0032] 이와 같은 해상용 풍력발전기 설치방법 및 장치에 의하면, 바지로부터 각각 분할된 구조물들을 레일부재와 대차를 이용하여 용이하게 기초구조물의 상부로 이송시킬 수 있고, 이송된 구조물들을 스트랜드 잭을 이용하여 용이하게 상부로 들어올린 후 그 하부에 다른 구조물을 이송시켜 결합하는 과정을 반복하고, 바지의 크레인을 이용하여 블레이드나 로터, 너셀과 같은 최상부 구조물들을 타워 구조물의 상부에 결합시킴으로써 풍력발전기의 설치작업이 신속하고 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0033] 또한, 해상 풍력발전기를 설치하기 위한 전용크레인 선박을 제작하지 않게 되므로 공사기간이 단축될 뿐만 아니라 공사비용이 절감되고, 해양의 기초구조물의 상부에서 작업이 이루어지므로 해상상태에 영향을 많이 받지 않는다.
- [0034] 또한, 작업이 구조적으로 안정된 기초구조물의 상부에서 이루어지므로 블레이드나 로터의 회전에 절대적인 영향을 주는 구조물의 수평상태를 확보할 수 있고, 결과적으로 전체 구조물의 안정성을 향상시킬 수 있는 효과가 제공되는 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0035] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 토대로 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0036] 첨부된 도면 중에서 도 1은 본 발명에 따른 해상용 풍력발전기 설치장치를 도시한 개략도이다.
- [0037] 도 1에 도시된 바와 같이 해상용 풍력발전기 설치장치는 해저에 설치되는 기초구조물(20)과, 이 기초구조물(20)에 근접하게 설치되는 바지(30 : S.E.P.BARGE -Self Elavation Platform Barge선)와, 기초구조

물(20)의 상부와 바지(30)에 설치되는 레일부재(40)와, 기초구조물(20)의 상부에 설치되는 스트랜드 잭(50 : Strand Jack)으로 이루어진다.

- [0038] 이를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0039] 기초구조물(20)은 콘크리트구조물이나 자켓(Jacket)구조물로 이루어질 수 있는 것으로, 해저에 파일/석션파일 등을 박아 기초를 형성한 후 이 기초에 일반적인 공법을 이용하여 기초구조물(20)을 형성한다. 이때, 기초구조물(20)의 상부에는 데크(22)를 형성하여 추후 보트랜딩(선박의 집안)이 가능하도록 한다. 이를 위해서 기초구조물(20)의 상부는 해수면 위에 위치하도록 설치하는 것이 바람직하다.
- [0040] 바지(30)는 육지로부터 이송된 풍력발전기(10)의 부품들(블레이드, 로터, 너셀, 타워 구조물 등)이 보관되고, 기타 여러작업을 하기 위한 공간으로 이용된다. 이러한 바지(30)에는 풍력발전기(10)의 부품들 중에서 최상부 구조물(블레이드, 로터, 너셀) 등을 들어올려 타워 구조물(12)에 결합시키기 위한 크레인(32)이 구비된다. 그리고, 바지(30)는 각종 부품들을 기초구조물(20)의 상부측으로 이송하는 작업이 용이하도록 상기 기초구조물(20)의 근접위치에 설치되는 것이 바람직하며, 이러한 바지(30)는 일반적인 구조의 자체높이조절장치를 갖는다.
- [0041] 레일부재(40)는 바지(30)에서 기초구조물(20)의 데크(22)로 분할 제작된 타워 구조물(12) 들을 이송하기 위한 수단으로, 기초구조물(20)의 데크(22)와 바지(30)의 높이를 같게 한 후 레일부재(40)를 설치한다. 그리고, 이 레일부재(40)에는 대차(42)를 설치하여 타워 구조물(12)의 이송이 용이하게 이루어지도록 한다.
- [0042] 스트랜드 잭(50)은 바지(30)로부터 상기 기초구조물(20)로 이송된 풍력발전기(10)의 분할 제작된 타워 구조물(12)들을 순차적으로 상부로 들어올리기 위한 것으로, 유압실린더(54)과, 케이블(56)과, 상부앵커(58), 하부앵커(57) 및 잭 지지빔(59), 가이드 빔(52), 케이블(56)의 단부에 구비되는 샤프 등으로 이루어진다.
- [0043] 이를 보다 구체적으로 살펴보면, 유압실린더(54)의 피스톤(54-2)은 상부앵커(58)의 상부앵커 블록(58-1)과 결합되어 있고, 실린더본체(54-1)는 하부앵커(57)의 하부앵커 블록(57-1)과 결합되어 있으며, 각 블록(58-1, 57-1)에는 리프팅조(58-2, 57-2)가 각각 결합되어 있으며, 각 리프팅조(58-2, 57-2)에는 케이블(56)이 관통 설치된 것이다. 이러한 구조의 스트랜드 잭(50)은 유압실린더(54)가 피스톤(54-2)를 신축 인장작동을 시킴에 따라 상부앵커(58)의 상부앵커 블록(58-1)을 케이블(56)의 길이방향으로 이동시키게 되면 각 리프팅조(58-2, 57-2)는 케이블(56)을 일방향으로만 이동시키게 된다. 따라서, 케이블(56)은 중량물을 들어올릴 수 있게 되는 것이다.
- [0044] 이러한 본원에 따른 스트랜드 잭(50)은 개략적으로 표현한 것으로 이에 국한되지 않고, 보다 다양한구조의 잭이 제공될 수도 있다.
- [0045] 이러한 구조의 스트랜드 잭(50)을 설치하는 과정을 설명한다.
- [0046] 먼저, 기초구조물(20)의 상부 또는 데크(22)의 상부에 적어도 4개의 잭 지지빔(59)을 수직으로 설치하되, 그 높이는 한 블럭의 타워 구조물(12)의 높이보다 높게 구성하여 설치한다. 이어서, 각 잭 지지빔(59)의 상부는 가이드빔(52)으로 연결하여 견고하게 지지한다. 이어서, 케이블(56)을 도 1에 도시된 바와 같이 잭 지지빔(59)의 상단에 설치하고, 각 끝단은 데크(22)에 고정한다. 이어서, 케이블(56)에 전술한 바와 같은 구조의 스트랜드 잭(50)을 설치하는 것이다.(이와는 반대로 스트랜드 잭(50)을 설치한 후 케이블(56)을 잭 지지빔(59)을 통하여 데크(22)에 설치해도 무방함)이러한 과정으로 스트랜드 잭(50)의 설치가 완료된다.
- [0047] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 해상용 풍력발전기 설치장치를 이용하여 풍력발전기(10)를 설치하는 과정을 첨부된 도면 중에서 도 2a 내지 2g를 토대로 설명하면 다음과 같다.
- [0048] 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이 대차(42)가 이동되도록 해저에 설치되는 기초구조물(20)의 상부와 바지(30)의 상면에 레일부재(40)를 서로 연결되게 설치한다.
- [0049] 이때, 해저에 상기 기초구조물(20)을 설치하되, 그 상부가 해수면 위에 위치하도록 기초구조물(20)을 해저에 설치하고, 바지(30)를 상기 기초구조물(20)의 근접위치에 설치하며, 기초구조물(20)의 상부에 보트랜딩이 가능하도록 데크(22)를 설치한다.
- [0050] 이어서, 도 1에 도시된 바와 같이 데크(22)를 포함한 기초구조물(20)의 상부에 적어도 4개의 잭 지지빔(59)을 수직으로 설치하고, 각 잭 지지빔(59)의 상부는 가이드빔(52)으로 연결하여 견고하게 지지한 후 각각의 케이블(56)을 각 잭 지지빔(59)의 상단에 지지되도록 설치하고 각 끝단은 데크(22)에 고정한다. 그리고 케이블(56)은 스트랜드 잭(50)과 연결한다.

- [0051] 전술한 과정으로 스트랜드 잭(50)이 설치되면, 도 2b에 도시된 바와 같이 풍력발전기(10)의 구조물들 중에서 최상부 구조물(14)이 결합되도록 형성된 상부측 타워 구조물(12A)을 바지(30)로부터 대차(42)를 이용하여 스트랜드 잭(50)의 가이드빔(52) 하부, 즉 각 잭 지지빔(59) 사이의 중앙으로 이송시켜 스트랜드 잭(50)의 승강지부재(상승될 물건의 하부를 지지하기 위한 장치)의 상부에 위치시킨다. 이 승강지부재는 한 쌍의 레일부재(40) 사이에 위치시킨 후 대차(42)에 의해 이송된 상부측 타워 구조물(12A)의 하부를 지지하도록 한다. 이어서 도 2c에 도시된 바와 같이 스트랜드 잭(50)을 작동시켜 최초로 이송된 상부측 타워 구조물(12A)을 상부로 들어올린다. 이때, 상부측 타워 구조물(12A)을 들어올리는 높이는 이 상부측 타워 구조물(12A)과 결합될 하부측 타워구조물(12B)의 높이보다 높아야 한다. 이는 하부측 타워구조물(12B)가 간섭없이 그 하부로 진입하도록 하기 위한 것이다.
- [0052] 이어서, 도 2d에 도시된 바와 같이 하부측 타워 구조물(12B)을 대차(42)를 이용하여 바지(30)로부터 상부측 타워 구조물(12A)의 하부로 이송시킨 후 스트랜드 잭(50)을 이용하여 상부측 타워 구조물(12A)를 하강시켜 하부측 타워 구조물(12B)의 상부에 안착시킨 후 서로 견고하게 결합한다.
- [0053] 이어서, 상기 상부측 타워 구조물(12A)의 상부가 상기 스트랜드 잭(50)의 가이드 빔(52) 상부로 돌출될 때까지 상기 하부측 타워 구조물(12B)을 스트랜드 잭(50)으로 들어올린 후 대차(42)를 이용하여 바지(30)로부터 다른 하부측 타워 구조물(12C)을 하부측 타워 구조물(12B)의 하부로 이송시키고, 다시 스트랜드 잭(50)로 하부측 타워 구조물(12B)을 하강시켜 하부측 타워 구조물(12B)과 다른 하부측 타워 구조물(12C)을 결합하는 공정을 반복한다. 이는 상부측 타워 구조물(12A)에 최상부 구조물(14)이 결합되었을 때 가이드 빔(52)과 같은 주변 구조물과 간섭되지 않도록 하기 위한 것이다.
- [0054] 이러한 과정으로 스트랜드 잭(50)의 상부로 상부측 타워 구조물(12A)이 돌출되면, 도 2e에 도시된 바와 같이 크레인(32)을 이용하여 최상부 구조물(14)을 상부측 타워 구조물(12A)의 상부로 올려 상호 견고하게 결합한다.
- [0055] 이때, 최상부 구조물(14) 중에서 블레이드는 너셀부가 상부측 타워 구조물(12A)에 결합된 후 크레인(32)을 이용하여 각각 별도로 설치할 수 있다.
- [0056] 한편, 최상부 구조물(14)이 상부측 타워 구조물(12A)에 결합되면, 도 2f에 도시된 바와 같이 스트랜드 잭(50)으로 하부측 타워 구조물(12C)을 들어올린 후 바지(30)로부터 또 다른 하부측 타워 구조물(12D)을 하부측 타워 구조물(12C)의 하부로 이송시키고, 다시 스트랜드 잭(50)으로 하부측 타워 구조물(12C)을 하강시켜 하부측 타워 구조물(12D)과 결합하는 공정을 반복하여 설계높이의 타워 구조물(12)을 완성한다.
- [0057] 이어서, 도 2g에 도시된 바와 같이 타워 구조물(12)이 완성되면 타워 구조물(12)의 최하부를 기초구조물(20)의 상부와 견고하게 결합한다. 이를 위해서 스트랜드 잭(50)을 이용하여 타워 구조물(12) 전체를 들어올린 후 대차(42)와 레일부재(40)를 제거하고, 다시 하강시켜 기초구조물(20)의 상부에 타워 구조물(12)의 하부를 결합하고, 타워 구조물(12)의 하부가 기초구조물(20)에 결합되면 스트랜드 잭(50)과 바지(30)를 제거한다.
- [0058] 이때, 테크(22)는 제거하지 않는다. 이는 추후 유지보수를 위한 선박이 용이하게 접근할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0059] 이상에서 살펴본 바와 같이 풍력발전기(10)를 해상에 설치함에 있어서, 해상에 기초구조물(20)과 바지(30)를 근접 설치한 후 기초구조물(20)과 바지에 구조물 이송용 레일부재(40)를 설치하고, 기초구조물(20)로 이송된 구조물들을 스트랜드 잭(50)을 이용하여 순차적으로 들어올리면서 하부 구조물과 결합함으로써, 풍력발전기(10)를 해상에서 신속하고 용이하게 설치할 수 있으며, 설치비용이 절감될 수 있고, 보다 안정적인 작업을 실시할 수 있게 된다.
- [0060] 이상에서는, 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 변경 및 변형한 것도 본 발명의 권리범위에 속함은 당연하다.

도면의 간단한 설명

- [0061] 도 1은 본 발명에 따른 해상용 풍력발전기 설치장치를 도시한 개략도.
- [0062] 도 2a,2b,2c,2d,2e,2f,2g는 본 발명에 따른 해상용 풍력발전기 설치장치를 이용하여 풍력발전기를 설치하는 과정을 설명하기 위한 개략도.

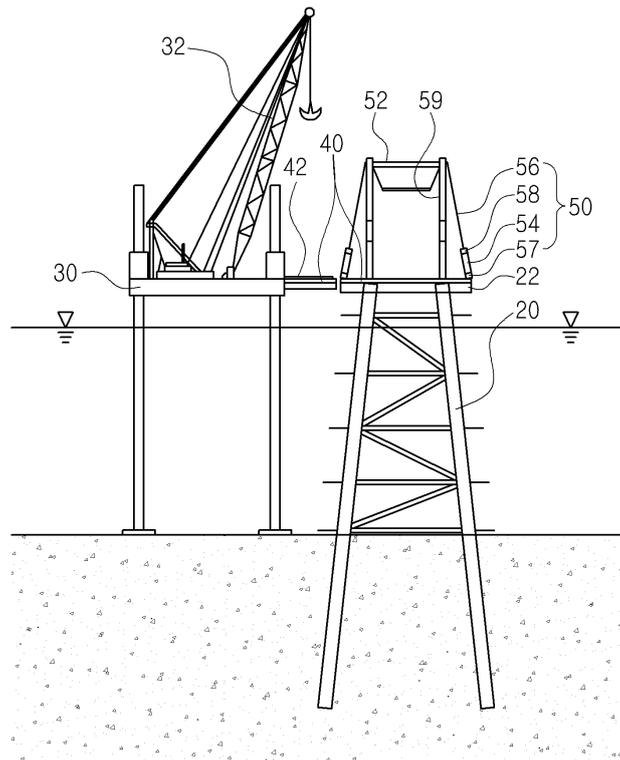
[0063] 도 3은 본 발명에 적용되는 스트랜드 잭을 설명하기 위한 개략도.

[0064] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

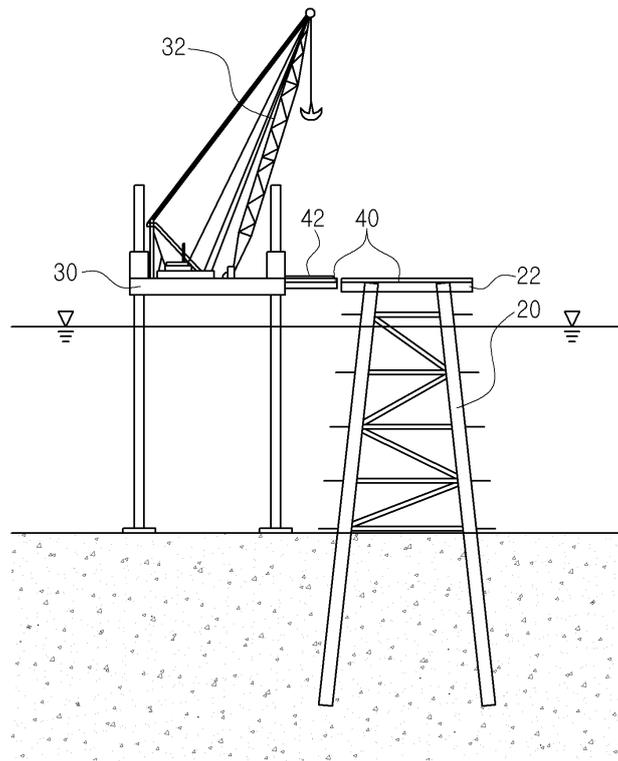
- | | | |
|--------|------------------|----------------------------|
| [0065] | 10 : 풍력발전기 | 12 : 타워 구조물 |
| [0066] | 12A : 상부측 타워 구조물 | 12B, 12C, 12D : 하부측 타워 구조물 |
| [0067] | 14 : 최상부 구조물 | 20 : 기초구조물 |
| [0068] | 28 : 데크 | 30 : 바지 |
| [0069] | 32 : 크레인 | 40 : 레일부재 |
| [0070] | 42 : 대차 | 50 : 스트랜드 잭 |
| [0071] | 52 : 가이드 빔 | 54 : 유압실린더 |
| [0072] | 56 : 케이블 | 57 : 하부앵커 |
| [0073] | 58 : 상부앵커 | 59 : 잭지지빔 |

도면

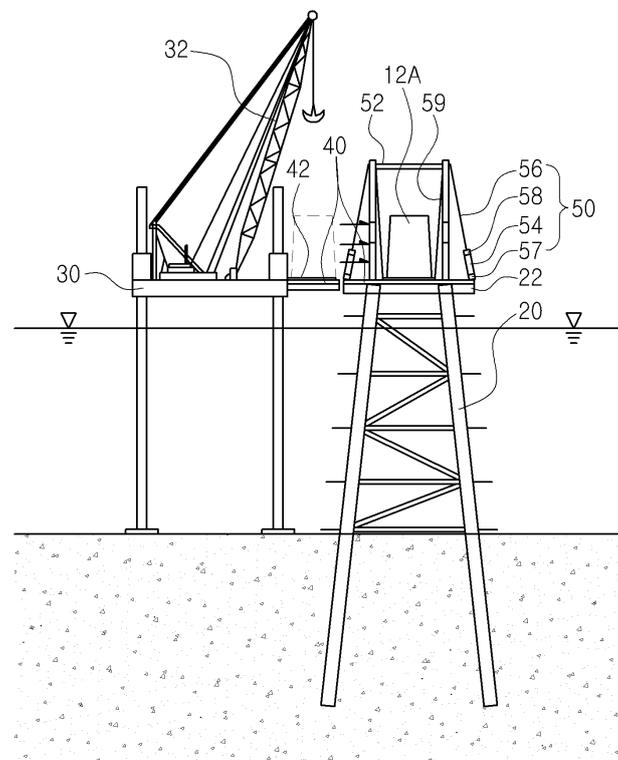
도면1



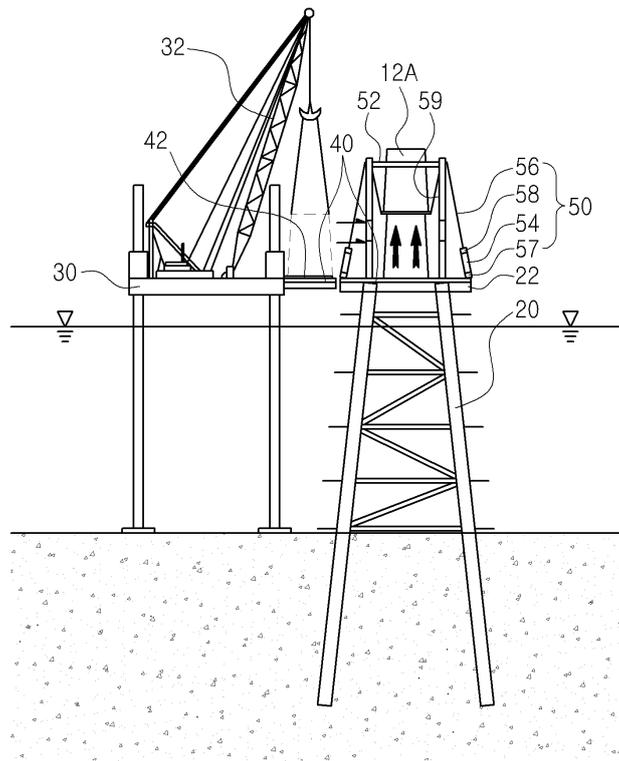
도면2a



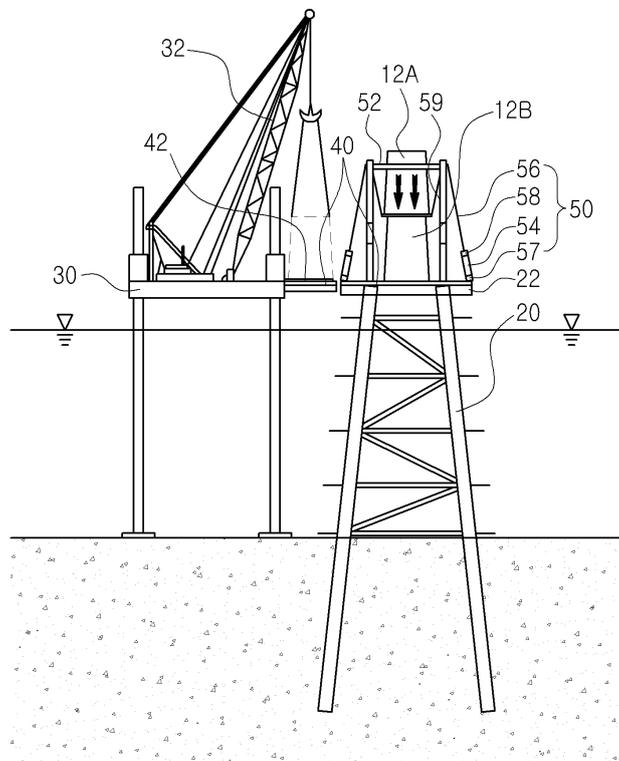
도면2b



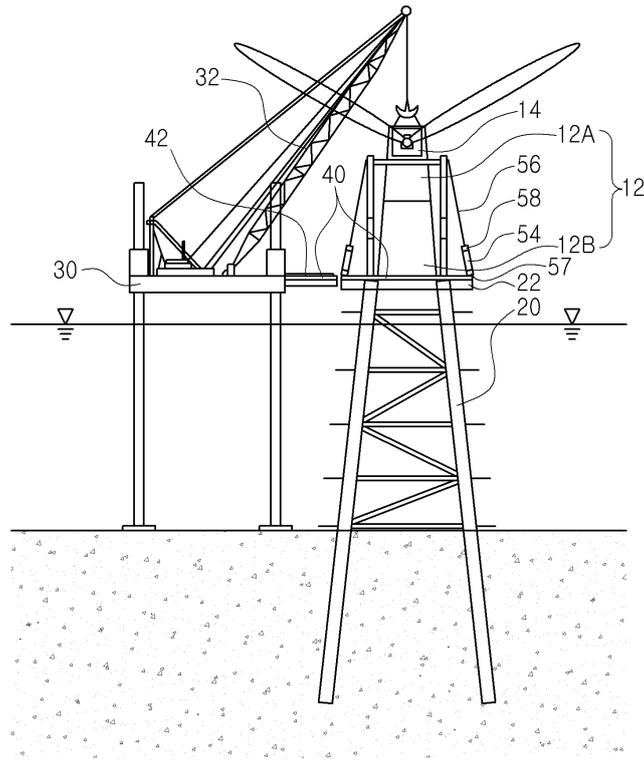
도면2c



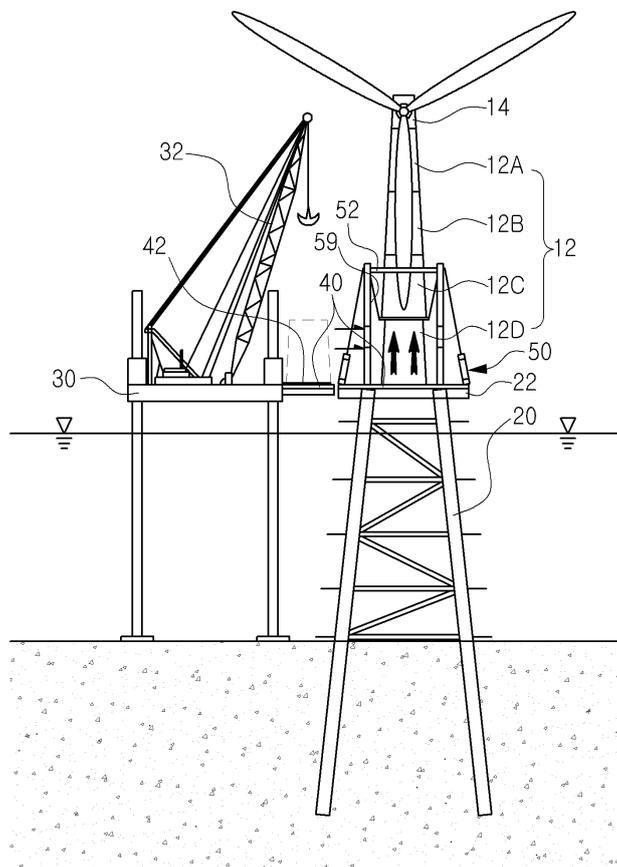
도면2d



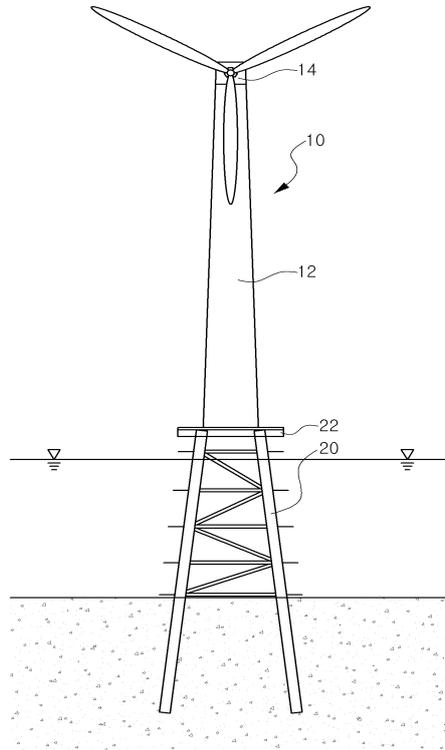
도면2e



도면2f



도면2g



도면3

