



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월23일
(11) 등록번호 10-2168734
(24) 등록일자 2020년10월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B66C 23/18 (2006.01) B66C 23/52 (2006.01)
F03D 1/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B66C 23/185 (2013.01)
B66C 23/52 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7023506
- (22) 출원일자(국제) 2014년02월18일
심사청구일자 2019년02월14일
- (85) 번역문제출일자 2015년08월28일
- (65) 공개번호 10-2015-0135246
- (43) 공개일자 2015년12월02일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2014/059069
- (87) 국제공개번호 WO 2014/125461
국제공개일자 2014년08월21일
- (30) 우선권주장
2013/0108 2013년02월18일 벨기에(BE)
2013/0217 2013년03월28일 벨기에(BE)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2008128253 A*
US20080307647 A1*
US20110094987 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
하이 윈드 엔.브이.
벨기에 비2070 즈빈드레히트 쉘데딕 30 헤이븐 1025
- (72) 발명자
클리만스, 에티엔
벨기에 비-2830 윌르베락 피터스트라트 43
- (74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 박종오

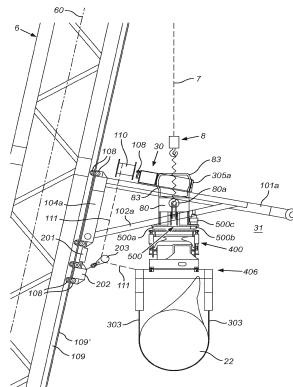
(54) 발명의 명칭 풍력 터빈의 회전자 블레이드를 배치하기 위한 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 풍력 터빈의 회전자 블레이드를 배치하기 위한 장치에 관한 것이다. 장치는 표면 위에 배치된 인양 수단을 포함하고, 붐은 적어도 하나의 인양 케이블과 함께 제공되는 실질적으로 수직의 회전 축 주위를 회전할 수 있다. 적어도 하나의 인양 케이블은 부착 수단을 포함하고, 인양 후크와 같은, 여기에 배치를 위한 회전자 블레

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3a



이드는 부착 수단 위에 설치된 연장되는 인양 요크를 통하여 부착될 수 있고, 인양 요크는 회전자 블레이드의 길이방향으로 연장될 수 있다. 붐은 승강 평면의 가로지르는 움직임이 방향에서 인양 요크의 이동을 제한할 수 있도록 형성되고 붐의 길이방향 축을 따라 이동할 수 있는 이동 장치의 수단에 의하여 붐에 연결되는 안내 장치를 더 포함한다. 장치 및/또는 인양 요크는 회전자 블레이드의 길이방향에서 인양 요크의 부분들 및/또는 인양 요크를 배치시키기 위한 수단을 더 포함한다. 본 발명은 본 발명된 장치의 사용하기 위한 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

F03D 13/10 (2016.05)

F05B 2240/912 (2013.01)

F05B 2240/95 (2013.01)

Y02E 10/727 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

풍력 터빈의 회전자 블레이드(rotor blade)를 배치하기 위한 장치에 있어서,
 표면에 배치된 인양 수단을 포함하고,
 붐은 상기 붐에 연결된 적어도 두 개의 인양 케이블과 함께 제공되는 실질적인 수직의 회전 축 주위를 회전할 수 있으며,
 상기 적어도 두 개의 인양 케이블은, 각각, 인양 후크(hoisting hook)와 같은, 부착 수단을 포함하고,
 여기에 연장되는 인양 요크(hoisting yoke)가 배치되기 위한 회전자 블레이드를 부착하기 위하여 설치되며,
 상기 인양 요크는 상기 회전자 블레이드의 길이방향으로 연장되며,
 승강 평면은 상기 붐 및 상기 실질적인 수직의 회전 축에 의하여 정의되고,
 상기 붐은 상기 승강 평면의 가로지르는 방향으로 움직이는 상기 인양 요크의 이동을 제한하도록 형성되고 상기 붐의 길이방향 축을 따라 이동할 수 있는 이동 장치에 의하여 상기 붐에 연결되는 안내 장치를 더 포함하고,
 상기 풍력 터빈의 회전자 블레이드를 배치하기 위한 장치 또는 상기 인양 요크는 상기 회전자 블레이드의 상기 길이방향에서 상기 인양 요크의 부분들 또는 상기 인양 요크를 배치하기 위한 수단을 포함하고,
 상기 부착 수단은 상기 인양 요크의 길이방향에서 서로로부터 상기 인양 요크로 떨어져서 연결되는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 안내 장치는 상기 승강 평면에서 상기 인양 요크의 이동들을 제한하기 위해 형성되는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 장치 또는 상기 인양 요크는, 상기 회전자 블레이드의 길이방향과 다른 방향으로 상기 인양 요크의 부분들 또는 상기 인양 요크를 배치시키기 위한, 또는 상기 인양 요크의 부분들 또는 상기 인양 요크를 회전시키기 위한, 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 장치 또는 상기 인양 요크는 상기 승강 평면에 위치한 수직의 축에 대하여 상기 인양 요크의 부분들 또는 상기 인양 요크를 회전시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 장치 또는 상기 인양 요크는 상기 승강 평면에 위치한 수평의 또는 수직의 축에 대하여 단독으로 상기 인양 요크의 부분들 또는 상기 인양 요크를 회전시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 인양 요크는 회전자 블레이드 스프레더(rotor blade spreader)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 인양 요크는 상기 회전자 블레이드를 맞물리게 하기 위한 슬링(sling)들을 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 이동 장치는 상기 안내 장치가 상기 인양 요크의 상기 이동을 따르도록 형성되는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 안내 장치는 붐으로부터 떨어지는 위치와 상기 붐의 근처에서의 위치 사이에서 또는 그 반대의 경우 상기 승강 평면에 평행하게 이동할 수 있는 케칭 구조(catching construction)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 인양 요크는 상기 안내 장치의 상기 케칭 구조에서 작은 간격에 맞는 안내 케이스(guide case)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 이동 장치는 일정한 정장력 윈치(tension winch)에 의하여 작동되고 상기 안내 장치에 부착되는 인장 케이블을 포함하고,

상기 케이블에서의 인장력은 실질적으로 일정하게 유지되는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 안내 장치는 보조 장치들을 포함하고, 특별히 상기 회전자 블레이드를 조작하기 위한 투거 윈치(tugger winch)인 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 14

풍력 터빈의 회전자 블레이드를 배치하는 방법에 있어서, 상기 방법은,

표면상에 제1항 또는 제2항에 따른 장치를 제공하는 단계;

인양 요크의 길이방향에서 서로로부터 떨어져서 상기 인양 요크와 맞물리는 적어도 두 개의 인양 케이블로부터 매달리고 상기 회전자 블레이드의 길이방향에서 연장되고 부착 수단 위에 설치되는 연장되는 인양 요크를 통하여 부착 수단에 배치되기 위한 상기 회전자 블레이드를 부착시키는 단계; 및

상기 인양 요크의 상기 이동은 상기 인양 요크의 위치로 상기 붐의 상기 길이방향 축을 따라서 상기 이동 장치를 이동시키는 수단에 의하여 상기 안내 장치에 의해 상기 승강 평면의 가로지르는 움직이는 방향으로 일시적으로 제한되고,

상기 인양 요크 또는 상기 인양 요크의 부분들은 상기 회전자 블레이드의 상기 길이방향에서 배치되고,

바다에서 이용 가능한 지지 표면 위에 상기 회전자 블레이드를 배치시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 인양 요크 또는 상기 인양 요크의 부분들은 상기 길이방향과 다른 방향으로 배치되고, 또는 상기 인양 요크 또는 상기 인양 요크의 부분들이 회전되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 인양 요크 또는 상기 인양 요크의 부분들은 상기 승강 평면에 위치한 수평의 축에 대하여 회전하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 인양 요크 또는 상기 인양 요크의 부분들은 상기 승강 평면에 위치한 수직의 축에 대하여 회전하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 회전자 블레이드는 슬링들의 수단에 의하여 상기 인양 요크에 부착되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 안내 장치는 상기 인양 요크의 상기 이동을 따라가는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 안내 장치의 케칭 구조는 붐으로부터 떨어지는 위치와 상기 붐의 근처에서의 위치 사이에서 상기 승강 평면에 평행하게 배치되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 인양 요크는 상기 안내 장치의 상기 케칭 구조에서 작은 간격에 수용되는 안내 케이스를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 22

제14항에 있어서,

상기 안내 장치는 상기 붐의 상기 길이방향 축을 따라 실질적으로 일정한 인장력과 함께 거기에 부착된 인장 케이블의 수단에 의하여 배치되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 23

제14항에 있어서,

상기 표면은 용기를 포함하고, 특별하게 갑판-승강형 플랫폼(jack-up platform), 및 요소들은 바다에서 이용 가능한 지지 구조물 위에 배치되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 풍력 터빈(turbine)의 회전자 블레이드(rotor blade)를 배치하기 위한 장치에 관한 것이다. 본 발명은 구조물의 요소들을 배치하기 위한 방법에 관한 것과 마찬가지로이다. 본 발명은 장치의 활용이 있는 동안 풍력 터빈의 회전자 블레이드를 배치하기 위한 방법에 관한 것과 마찬가지로이다.

배경기술

[0002] 비록 본 발명은 바다에서 풍력 터빈과 같은 높은 구조물의 조립에 관한 것을 주로 설명 할 것이지만, 본 발명에 따른 장치와 방법은 분명히 육지 위(내륙) 및 바다(연안) 모두 에서 사용될 수 있다.

[0003] 바다에서 건설, 유지 및/또는 수리되는 높은 구조물의 수가 증가하고 있다. 전형적인 예가 발전기와 같은 전기 적 장비를 위한 하우징(housing)을 형성하고 마스트(mast)위에 배치되는 곤돌라(gondola)(또는 나셀(nacelle))를 포함하는 풍력 터빈이다. 나셀은 복수의 회전자 블레이드(rotor blade)들이 배열되어있는 허브(hub)와 함께 제공된다. 회전자 블레이드는 바람의 운동에너지를 나셀의 샤프트(shaft)의 회전 운동으로 변환시키는데, 이는 발전기에 의하여 전기 에너지(energy)로 변환된다.

[0004] 큰 구조물과 같은 요소들, 특히 회전자 블레이드들이 배치되는 동안에, 회전자 블레이드들은 표면 위에 배치된 크레인에 의하여 선행 기술을 따라서 처리되고, 미리 지지 구조물 위의 사용 가능한 나셀 위에 배치된다. 풍력 터빈의 경우 지지 구조물은, 예를 들면, 적절한 토대 위에 배치된 마스트(mast)를 포함 할 수 있다.

[0005] 크고, 날씬한 요소들을 승강하고 배치하는 것은, 특별히 풍력 터빈 블레이드(wind turbine blade)들, 풍 하중에 의하여 방해된다. 크레인에 부착된 풍력 터빈 블레이드들은 이미 설치된 요소들에 대하여 또는 지지 구조물에 대하여 크고 예상치 못한 이동들에 여기에 노출될 수 있다. 이는 조립을 매우 훨씬 더 어렵게 만들고, 또는 심지어 강력한 풍 하중의 경우에서 불가능하게 만든다. 풍력 터빈 블레이드는 허브(hub)에 볼트(bolt) 연결의 수단에 의하여 부착되어야만 하고, 이는 마스트 위에 이미 설치된 나셀에 대하여 풍력 터빈 블레이드의 정확한 위치를 요구한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 선행 기술에서 알려진 것보다 바람에 덜 민감한 방식으로 배치되고 설치될 수 있는 풍력 터빈의 회전자 블레이드와 함께 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이 목적은 청구항1에 따른 기계적 특징을 지니는 장치와 함께 성취된다. 본 발명에 따른 장치는 표면 위에 배치된 인양(hoisting) 수단을 포함하고, 적어도 하나의 인양 케이블(hoisting cable)과 함께 제공되는 실질적인 수직의 회전 축 주위를 회전할 수 있는 붐(boom)을 포함하며, 인양 케이블((hoisting cable)은, 인양 후크(hoisting hook)와 같은, 부착 수단을 포함하고, 인양 수단 위에 설치된 연장되는 인양 요크(hoisting yoke) 통하여 부착될 수 있는 배치를 위한 회전자 블레이드(rotor blade)에, 인양 요크는 회전자 블레이드의 길이방향의 방향으로 연장되며, 승강 평면은 붐 및 실질적으로 수직의 회전 축에 의하여 정의되며, 붐은 안내 장치를 더 포함하는데, 이는 승강 평면의 가로지르게 움직이는 방향에서 인양 요크의 이동을 제한하도록 형성되고 붐의 길이 방향 축을 따라 움직일 수 있는 이동 장치에 의하여 붐에 연결될 수 있다. 인양 요크에 부착된 회전자 블레이드는 일반적으로 연장되는 인양 요크의 길이방향으로 연장될 것이다.

[0008] 인양 케이블로부터 매달린 요소를 승강시키는 것은 바람에 매우 민감하다. 적어도 승강 및 하강의 부분이 있는 동안, 조립 목적을 위해 요소들이 연결되는 순간에, 안내 장치를 활용함으로써 인양 요크의 이동이 제한된다. 요소의 원하지 않는 이동은 제한될 수 있고 큰 구조물은 더 효율적이고 안전한 방법으로 조립될 수 있다. 인양 요크(및 또한 회전자 블레이드)의 길이방향으로 서로로부터 떨어져서 맞물리는 두 개의 인양 케이블들로부터 인양 요크를 매달음으로써, 회전자 블레이드의 길이방향에 실질적인 수직으로 회전자 블레이드 루트(rotor blade root)에서 볼트(bolt)들의 원하지 않는 이동 없이, 안내 장치에서 원하지 않는 힘 없이, 인양 요크의 이동 수단을 이용하는 회전자 블레이드의 길이방향에서 회전자 블레이드의 이동을 인식하는 것이 가능하다. 회전자 블레이드의 무게의 중심의 수평적인 이동은 오직 인양 케이블들에서 다른 인장 하중을 일으킨다.

- [0009] 본 발명의 일 실시예에서, 장치가 제공되는데, 붐은 적어도 두 개의 인양 케이블들과 함께 제공되고, 인양 케이블들은 각각 부착 수단을 포함한다. 적어도 두 개의 부착 수단은 인양 요크의 길이방향에서 인양 요크로 서로로부터 떨어져서 바람직하게 연결된다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 선호되는 실시예에서 장치는 제공되는데, 안내 장치는 승강 평면에서 인양 요크의 이동을 제한할 수 있도록 형성된다. 풍력은 이에 전혀 인양 요크의 이동을 실질적으로 일으킬 수 없다.
- [0011] 본 발명된 장치의 다른 이점은 매우 불리한 조건에서 발생할 수 있는 작업을 허용하는 것으로, 이미 알려진 장치는 결정된 풍속에서 까지만 배치될 수 있다. 구조물의 조립 시간은 상당히 감소될 수 있다. 안내 장치는 붐의 길이 방향 축을 따라서 쉽게 이동할 수 있으며, 예를 들면 부착 수단으로부터 멀리, 상기 인양 수단은 선행 기술로부터 알려진 인양 수단처럼 작동될 수 있다. 부착 수단을 해제함으로써 표면의 갑판(deck)으로부터 인양 수단에 의해 집어 들어지기 위한 요소들로의 우수한 접근성이 유지된다.
- [0012] 이 경우, 장치는 요소들에 의해 건설되는 구조물의 바다에서의 조립에 적용되고, 특별히 풍력 터빈에서, 표면은 바람직하게 용기(vessel)을 포함하고, 더 바람직하게는 갑판-승강형 플랫폼(jack-up platform)이다. 지상 위에서 구조물의 조립을 위하여, 표면은 선택적으로 지상 위에서 형성되거나 예를 들어, 인양 수단을 위해 제공되는 베어링 구조물(bearing structure)에 의하여 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에서, 장치는 제공되는데, 인양 케이블들은 붐에 연결된다. 이와 같은 일 실시예는 인양 요크에 연결되는 인양 케이블을 위한 독립된 인양 수단의 사용을 피할 수 있다.
- [0014] 본 장치의 일 실시예에서 이로운 점은, 밧/또는 인양 요크가 인양 요크의 부분들 밧/또는 인양 요크를 각각 회전시키고 밧/또는 배치시키기 위한 수단을 포함하는 것이다. 이 실시예는 이점을 가지는데, 원하는 설치 위치의 주위에 인양 수단에 의하여 회전자 블레이드가 옮겨지는 것이고, 이는 설치 위치의 정확하게 요소를 옮기기 위하여 회전 축에 대하여 정확한 방법으로 회전되고 배치될 수 있다. 심지어 허브에 블레이드를 설치하는 것은 수평과 함께 0보다 더 큰 다른 각도를 형성할 때에도, 이 특징은 풍력 터빈 나셀(wind turbine nacelle)의 허브 위의 풍력 터빈 블레이드(wind turbine blade)를 설치하는 선택권을 제공한다. 인양 요크의 정확한 이동들은 인양 수단의 추가적인 이동 없이 블레이드가 설치되는 것을 가능하게 한다.
- [0015] 더욱이 개선된 실시예는, 인양 요크(hoisting yoke)에 매달린, 회전자 블레이드의 길이방향으로 인양 요크의 부분들 밧/또는 인양 요크 각각을 배치하기 위한 수단을 포함하는 인양 요크에 장치를 제공한다. 여기서, 회전자 블레이드는 그것의 길이방향을 따라 정확한 방법으로 배치될 수 있다. 인양 요크는 비교적 간단하고 충분할 것인데, 길이방향으로 서로로부터 떨어져서 맞물리는 적어도 두 개의 인양 케이블들은 회전자 블레이드의 부착 부분의 원하지 않는 이동들의 발생 없이 밧 안내 장치가 원하지 않는 하중을 받는 것 없이 무게의 중심으로의 이동을 보상한다.
- [0016] 장치의 실시예는 승강 평면에 위치한 수평의 밧/또는 수직의 축에 대하여 인양 요크의 부분들 밧/또는 인양 요크 각각을 회전시키기 위한 수단을 포함하는 특징을 지닌다. 선호되는 실시예는 승강 평면에 위치한 수평 또는 수직의 축들에 대하여 단독으로 인양 요크의 부분들 밧/또는 인양 요크 각각을 회전시키기 위한 회전 수단을 포함하는 특징을 지닌다. 이와 같은 실시예는 회전자 블레이드에 평행하게 인양 요크를 배치시키는 것을 가능하게 하고 - 표면의 지지면 위에 또는 다른 곳에 저장된 - 그것은 쉽게 들어 올려질 수 있다. 회전자 블레이드가 지지면에서 들어올려 질 때, 인양 요크는 원한다면 회전될 수 있고 회전자 블레이드의 길이방향은 두 개의 연결 수단의 연결 선에 평행하게 놓일 수 있다. 회전자 블레이드의 길이방향에 직각으로 수평 축 주위의 회전은 한편으로는 회전자 블레이드의 각도 편차들을 수정하기 위해서 다른 한편으로는 30°의 설치 각도를 인식하기 위해서 바람직하다.
- [0017] 특별히 본 발명의 이로운 실시 예는 장치를 포함하는데, 이것의 인양 요크는 맞추어지는 회전자 블레이드 스프레더(spreader)를 포함한다. 회전자 블레이드 스프레더는 길이방향을 지니는 긴 구조물으로써, 현재의 실시예의 가로 방향 및 수직 방향은 승강 방향에 상응한다. 스프레더는 길이방향 축의 주위로 스프레더를 회전시키기 위한 수단 및 예를 들어 전동 피니언(pinion)의 수단에 의해 수직방향 축 주위로 피보팅(pivoting)시키기 위한 수단과 함께 제공된다. 뿐만 아니라, 스프레더의 길이방향의 길이는 바람직하게 늘었다 줄었다 하면서 조절 가능하다. 따라서 이것은 긴 요소의 맞물리는 부분의 길이에 따라 조절될 수 있는바, 예를 들자면 풍력 터빈 블레이드 같은 것이다. 또한 이것은 길이방향으로 회전자 블레이드의 미끄러짐이 가능하도록 스프레더가 메커니즘(mechanism)과 함께 제공되는 이점이 있다. 이로써 무게의 중심은 조절 가능하도록 만들어 질 수 있으며 추가적인 승강 수단의 이동 없이 변형을 통해 허브의 구멍에 상응하는 조립이 있는 동안 회전자 블레이드의 볼트

(bolt) 체결은 밀어질 수 있다. 스프레더는 맞물리는 수단과 함께 더 제공되는데, 예를 들자면 그립퍼 암(gripper arm), 슬링(sling), 클램핑(clamping), 메커니즘(mechanism) 그리고 배치하기 위한 회전자 블레이드의 고정이 가능하게 하는 것들이다.

- [0018] 본 발명에 따른 장치는 특별히 풍력 터빈의 회전자 블레이드를 설치하기 위하여 적합한데, 상기 회전자 블레이드는 수평에 대하여 실질적으로 30^도 기울어진 위치 또는 실질적으로 수직의 위치에 배치된다. 발명된 장치는 12미터/초(m/s) 및 그보다 더한 풍속에서까지 해상 풍력 터빈들의 회전자 블레이드의 조립을 가능하게 하고, 이미 알려진 장치로는 오직 8미터/초까지에서 회전자 블레이드가 조립될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에서, 인양 요크는 안내 케이스(guide case)를 포함하는데, 바람직하게는, 적어도 두 개의 인양 케이블들 사이이며, 안내 장치의 안내 구조물에 있는 작은 간격에 맞는다. 일 실시예에서, 안내 케이스는 제한된 힘이 작용되는 동안 안내 장치 위에 있는 두 개의 바퀴들을 지닌다. 안내 장치의 인양 윈치는(hoisting winch) 지속적인 인장력(tension) 작동 모드(mode)와 함께 이 목적을 위하여 제공된다. 안내 장치는 여기서 인양 수단과 함께 승강되고 내놓아 지는(paying out) 인양 요크를 수동적으로 따라간다.
- [0020] 안내 장치는 원하면 인양 요크의 안내 케이스를 위한 클램핑 장치(clamping device)를 포함하고, 인양 요크의 이동은 실질적으로 예방되는 안내 장치에 상응한다. 이는 더욱이 회전자 블레이드의 승강이 있는 동안 바람에 대한 민감성을 줄인다.
- [0021] 클램핑 장치 대신에 케칭 구조(catching construction)를 지닌 안내 장치를 사용함으로써 인양 요크의 이동은 적어도 두 개의 방향으로 일시적으로 제한되고 풍하중에 실질적으로 독립하게 만들어 진다. 요소는 수직 축에 대하여 인양 수단을 회전시킴으로써 지지 구조물에 대응하여 위치될 수 있고, 승강 평면에서 인양 수단의 붐을 위 및 아래로 회전시키고 및/또는 인양 케이블과 함께 인양 요크를 위 및 아래로 이동시킨다.
- [0022] 요소는 요소가 연결되어야 하는 부분의 근처로 가져와져야만 할 때, 본 발명에 따른 인양 요크의 안내 케이스는 바람직하게 케칭 구조에 의하여 일시적으로 수용되거나 집어 들어진다. 그러나 케칭 구조가 붐으로부터 떨어지는 위치와 붐의 근처에서의 위치 사이에서 및/또는 그 반대의 경우 승강 평면에 평행한 인양 요크를 옮길 수 있기 위해 형성되기 때문에, 실질적으로 바람에 독립적인 요소의 정교한 위치가 가능하게 만들어진다.
- [0023] 안내 장치는 상호 연결된 빔(beam)들의 프레임(frame)을 포함하고, 적어도 두 개의 빔들은 부착 수단 사이의 중심의 방향으로 붐으로부터 연장되고, 적어도 부분적으로 인양 요크의 안내 케이스를 둘러싼다. 두 개의 빔들이 부착 수단의 양쪽에서 움직이며 빔들의 가로지르는 방향으로 부착 수단의 이동을 제한한다. 다른 방향들로의 부착 수단의 이동은, 예를 들면 승강 방향으로, 실질적으로 방해 받지 않는다.
- [0024] 적어도 두 개의 빔들은 일반적으로 붐의 길이방향 축에 실질적으로 수직으로 연장되고, 이러한 방법 때문에 그들은 붐으로 상당히 큰 거리를 커버(cover)할 수 있다. 비록 이 거리는 제한되지 않는 원리이지만, 적어도 두 개의 빔들은 붐으로부터 연장되고, 예를 들어 붐 너비의 두 배의 최대의 수직의 거리이다. 붐 너비는 빔들의 수직 방향 및 붐의 길이 방향 축에 수직으로 움직이는 붐의 가로지르는 방향의 차원을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0025] 클램핑 장치는 적어도 하나의 클램핑 빔(clamping beam)에 의하여 형성되는데, 이는 적어도 하나의 빔(beam)에 부착되고 클램핑(clamping)이 발생할 때까지 인양 요크의 안내 케이스로 이동될 수 있다. 이 실시예는 부착 수단을 위한 운행 가능한 안정적인 클램핑 장치를 제공한다. 클램핑 장치의 정확한 작동은 클램핑 빔(들)의 배치를 위해 선형 이동 수단에 의하여 제공된다. 적합한 선형의 이동 수단은 예를 들면 축에 대하여 회전할 수 있고 클램핑 빔 위에서 서로 다른 외측 단부에 차례로 설치되는 하나 또는 그 이상의 요크들의 외측 단부에 연결되는 유압식 실린더들이다. 요크들은 유압식 실린더들에 이동을 부여함으로써 그들의 축에 대하여 회전되고, 클램핑 빔에 연결되는 요크 외측 단부들은 배치되고 상기 클램핑 빔은 인양 요크의 안내 케이스로 이동된다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에서, 장치는 붐으로부터 떨어지는 위치와 붐의 근처에서의 위치 사이에서 및/또는 그 반대의 경우 승강 평면에 대해 평행하게 옮겨 놓을 수 있는 케칭 구조를 포함한다. 케칭 구조 안에 수용되는 인양 요크의 안내 케이스는 이러한 방식에 의하여 붐으로부터 떨어지는 위치와 붐의 근처에서의 위치 사이에서 및/또는 그 반대의 경우 효율적으로 옮겨질 수 있다. 안내 케이스의 외측 표면은 바람직하게 형성될 수 있는데, 수직의 방향으로 서로 다른 각도들에서의 안내 케이스는 그림에도 불구하고 케칭 구조에서 근접하게 수용될 수 있다. 안내 케이스 다른 각도는, 예를 들어, 정확한 범위를 실현하기 위한 목적으로 붐 각도를 변화시킨 결과이다. 예를 들어, 외측 표면의 적절한 형태는 승강 평면 원형 형상에 평행하게 움직이는 외측 표면의 구역을 제공함으로써 얻어질 수 있다. 예를 들면, 인양 요크의 안내 케이스는 케이스 구조의 양 측면 위에 배열된 바퀴들에 의하여 안내 장치에 대하여 정확한 높이의 위치에 유지된다. 따라서, 이동할 수 있는 케칭 구조는, 안내 장치에

대하여 안내 케이스의 다양한 각도에서, 고정된 길이와 함께 안내 케이스를 정밀하게 둘러쌀 수 있다. 이동할 수 있는 케칭 구조의 적절한 위치 제어와 함께하는 조합에서, 안내 장치의 활동 범위 내에서 러핑(luffing) 또는 승강/내놓게(paying out) 하는데 제한이 없고, 인양 요크는 더욱이 정확하게 위치될 수 있다.

[0027] 인양 수단의 중심의 인양 장치의 인양 후크(hoisting hook)/부착 수단 같은 같은 외형을 인양 요크 위의 안내 케이스에 제공하는 것은 또한 안내 장치가 풍하중 때문에 중심의 인양 장치의 부착 수단의 원하지 않는 이동을 방지하는데 사용될 수 있도록 한다.

[0028] 안내 장치는 이동 장치의 수단에 의해 붐의 길이 방향 축을 따라 옮겨질 수 있다. 일 실시예에서, 이동 장치는 안내 장치 및 붐 위에 제공되는 제1 및 제2 안내 공동 행동(co-act)하는 안내 수단에 의하여 형성되고, 예를 들면, 한 쌍의 바퀴들 및 T자형 빔을 형성하는데, 한 쌍의 바퀴들은 T자형 빔의 테두리를 둘러싼다. 상기 붐을 따른 부드러운 이동이 얻어지고, 상기 한 쌍의 바퀴들은 안내 장치가 붐의 가로지르는 방향으로 또는 붐으로부터 멀어지는 방향으로 또는 붐의 방향 중에서 붐으로부터 떨어져 나올 수 없는 케칭 구조를 제공하는 것을 보장한다.

[0029] 장치의 다른 실시예는 특징을 가지는데, 인양 요크가 승강하거나 하강하는 경우 안내 장치가 인양 요크의 이동을 따라가도록 이동 장치가 형성되는 것이다. 이것은 바람직하게 일 실시예와 함께 인식되는데, 이동 장치는 정장력 윈치(constant tension winch)에 의하여 작동되고 안내 장치에 부착되는 인장 케이블(tensioning cable)을 포함하고, 인장 케이블에서의 인장력은 실질적으로 일정하게 유지되며, 바람직하게는 이러한 방식으로 안내 장치는 작은 수직력이 작용되는 동안 안내 케이스 및 인양 요크 위에서 유지될 수 있다. 안내 케이스는 각각 측면에서 움직이는 바퀴와 함께 이 목적을 위해 장착되고 안내 장치 위에서 유지된다.

[0030] 또한 장치를 제공하여 이로온 것은, 안내 장치는 보조 장치들을 포함하고, 바람직하게 회전자 블레이드의 제어를 조작 및 유지하기 위하여 안내 케이블(guide cable)을 지닌 투거 윈치(tugger winch)이다. 승강된 회전자 블레이드는 더 정확하게 위치시키는 것이 가능하도록 안내 케이블(투거 케이블(tugger cable)과 함께 조작되고 맞물릴 수 있다. 안내 케이블은 현존하는 투거 윈치의 수단에 의하여 조여지거나 내놓아질(payed out) 수 있다. 특별한 실시 예에서 투거 케이블은 크로스 빔(cross beam) 위에 올려진 풀리(pulley)들의 수단에 의해 안내 장치의 프레임에 연결된 가로지르는 빔을 따라 안내된다.

[0031] 본 발명은 본 발명에 따른 장치의 사용하는 동안 풍력 터빈의 회전자 블레이드를 배치하기 위한 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 표면에서 본 발명에 따른 장치를 제공하는 것, 적어도 하나의 케이블로부터 매달리고 회전자 블레이드의 길이방향으로 연장되고 부착 수단을 위에 설치되는 연장되는 인양 요크를 통하여 부착 수단에 배치를 위하여 회전자 블레이드를 부착시키는 것, 부착 수단의 이동은 부착 수단의 위치로 붐의 길이방향 축을 따라서 이동 장치를 이동시키는 수단에 의한 안내 장치에 의하여 승강 평면의 가로지르는 방향으로 일시적으로 제한되고, 및 바다에서 사용 가능한 지지 구조물 위에 회전자 블레이드를 배치시키는 것을, 포함한다. 방법의 일 실시예에서, 인양 요크의 부분들 및/또는 인양 요크는, 바다에서 사용 가능한 지지 구조물 위에 회전자 블레이드가 배치되는 동안 회전자 블레이드의 길이방향으로 배치된다. 본 발명에 따른 장치를 사용함으로써 회전자 블레이드는 설치될 수 있고, 특별히 수평에 대하여 30°의 각도에서 또는 실질적으로 수평의 방향에서, 바람이 부는 환경에서 지지 구조물 위에서 이다. 이 장치는 역으로 구조물을 분해하는 새로운 방법을 위해 선택 사항을 제공하고, 특별히 풍력 터빈의 회전자 블레이드이다.

[0032] 방법에서, 인양 요크는 적어도 두 개의 인양 케이블들로부터 매달리고, 적어도 두 개의 인양 케이블들은 각각 부착 수단을 포함하며, 및 적어도 두 개의 인양 케이블들은 지지 표면 위에 회전자 블레이드를 배치하고 연결시키는 동안 더 이로온 점을 제공하는 길이방향으로 서로로부터 떨어져서 인양 요크와 맞물린다.

[0033] 발명된 방법들의 다른 적절한 실시예들은 첨부된 청구항들에서 설명된다.

발명의 효과

[0034] 본 발명의 목적은, 선행 기술에서 알려진 것보다 바람에 덜 민감한 방식으로 배치되고 설치될 수 있는 풍력 터빈의 회전자 블레이드와 함께 장치를 제공하기 위한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035] 본 발명은 다음의 도면들을 참조하여 더 명확해질 것이고, 이에 제한되는 것은 아니다.

도1a-2b는 본 발명의 다른 모드에 따른 장치의 실시예의 측면도를 보여주고;

도2a, 및 2b는 각각 본 발명에서 적용된 안내 장치의 실시예의 평면도 및 측면도를 보여주고; 및 마지막으로

도3a 및 3b는 각각 장치의 실시예의 측면도 및 정면도를 보여주는데, 인양 요크는 길이방향에서 서로로부터 떨어져서 맞물리는 두 개의 인양 케이블로부터 매달린다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 도1은 본 발명에 따른 장치(1)의 다른 형태의 측면 모습을 보여준다. 보여지는 실시 예는 바다에서 재킷(jacket; 3) 형태의 지지 구조물 위에 배치된 풍력 터빈 위의 회전자 블레이드(rotor blade; 22)의 바다에서 배치를 위해 형성 된다. 본 발명은 재킷 형태의 지지 구조물에 제한되지 않으며, 기타 다른 토대에도 사용될 수 있음이 분명할 것이다. 배치되기 위한 회전자 블레이드(22)는 도1a - 1b에서 다른 위치로 보여진다. 장치 (1)은 인양 수단(5)를 포함하고, 바람직하게 크레인을 포함하고, 이것은 용기(vessel; 4) 및 붐(6) 위에 놓이는 것으로 이것은 두 개의 인양 케이블(7)(도3b를 보라)과 함께 제공되고 각각의 위에는 인양 후크(hoisting hook; 8)와 같은 부착 수단이 배열되고 인양 후크(8) 위에 설치된 연장되는 인양 요크(hoisting yoke; 406)를 통하여 승강을 위한 회전자 블레이드(a rotor blade; 22)가 해제될 수 있게 부착될 수 있다. 붐(6)은 고정된 바깥쪽 끝(6a) 주위를 피보팅(pivoting)하기 위하여 인양 수단 플랫폼(platform; 50a)에 연결 되는데, 이것은 차례차례 회전축(51)에 대하여 플랫폼 토대(50b) 주위를 회전할 수 있는 것이다. 붐(6)은 이미 알려진 방식대로 피봇(pivot) 지점 주위를 러프드 인(luffed in), 즉 올려질 수 있고, 러프드 아웃(luffed out), 즉 내려 질 수 있다. 도1a-1b의 인양 태클(8)은 다른 위치에서 비슷하게 보여진다. 용기(4)는 작업 갑판(41)을 지지하는 정착 말뚝(40)이 함께 제공되는 연안의 갑판 승강형 플랫폼을 포함한다. 정착 말뚝(40)은 해저를 향해 수직 방향으로 이동 가능하며, 물의 레벨(level)에 따른 작업 갑판(41)의 고도 위치는 잭(jacks)(유압식) 또는 기어 랙 피니언(rack pinion) 구동 방식의 수단에 의하여 파일(pile; 40)에 따른 작업 강판(41)을 이동시킴으로써 변경할 수 있다. 만약 원한다면, 작업 강판(41)은 승강 되고 놓여지는 회전자 블레이드(22)를 위한 저장 장소와 함께 제공된다. 본 발명에 따라 방법이 가능하기 위해서는 용기(4)는 바다에서 이용할 수 있는 지지 구조물(3)의 바로 가까이 정박되도록 수행되어야 하고, 어떤 경우에도 지지 구조물(3)은, 더 특별하게는 풍력 터빈의 마스트(mast; 2), 러프드 아웃(luffed-out)위치에 있는 붐(6)과 함께 인양 수단(5)의 범위 사이에 놓여있어야 한다

[0037] 도2a 및 2b를 참조하면, 붐(6)은 적어도 한 방향(61)으로 제한될 수 있는 인양 요크(406)의 이동을 지닌 인양 요크(406)을 위하여 안내 장치(10)을 더 포함한다. 이 제한된 방향(61)은, 비록 필수적이지는 않지만, 일반적으로 붐(6)의 길이방향 축(60)의 가로지르는 방향으로 움직이는 방향일 것이다.

[0038] 도2a에 따르면 인양 요크(8)(미도시)는 안내 장치의 캐칭 구조(catching construction)에서 작은 간격 사이에 맞는 안내 케이스(guide case; 80)의 형태에서 안내 몸체를 두 개의 인양 케이블들(7) 사이에 포함하고, 더 자세하게 설명하겠다. 안내 케이스(Guide case; 80)는 작은 힘이 작용되는 동안 안내 장치(10) 위에 있는 바퀴들(80a) 및 (80b)가 양 쪽에 위에 제공된다. 안내 케이스(80)의 바퀴들(80a, 80b) 위에 작은 무게가 각각 작용되는 동안 안내 장치(10)가 있기 때문에, 안내 장치(10)은 실질적으로 수동적인 방법에 의하여 인양 요크(406)의 안내 케이스(80)를 따라갈 것이다. 안내 장치(10)의 인양 윈치(미도시)는 각각의 낮은 하중을 흡수하는 역할을 하며, 윈치(winch)는 바람직하게 소위 지속적인 인장력(tension) 작동 모드(mode)를 통하여 조절 된다. 큰 부분의 하중은 안내 장치 (10)의 인양 케이블 안의 인장력에 의하여 흡수 된다. 인양 태클(8)의 바퀴들(80a, 80b)은 이 인양 태클(8)(빔(101a, 101b)의 방향) 길이방향으로 실질적으로 저항력에 마주치지 않고 인양 후크(8) 아래로 수직으로 매달려 유지되도록 한다.

[0039] 안내 장치(10)의 일 실시예는 도2a 및 2b에서 더 자세하게 보여진다. 보여지는 안내 장치(10)은 상호 연결된 빔들의 프레임(frame)을 포함하는데, 각각의 기초 프레임으로부터 늘어나는 적어도 두 개의 빔들은(101a, 101b), 두 개의 가로지르는 빔들(103a, 103b)와 두 개의 수직의 빔들(104a, 104b)로 형성 되며, 안내 케이스(80)의 방향으로 붐(6)으로부터, 이는 붐(6) 길이 방향 축(60)의 실질적인 수직이다. 프레임은 두 개의 경사진 빔들(102a, 102b) 및 두 개의 경사진 빔들(102a', 102b')에 의하여 더 보강 된다. 빔들(101a, 101b)의 길이는 적어도 부분적으로 안내 케이스(80)를 감싸고 있다. 두 개의 빔들(101a, 101b)는 바람직하게 최대 붐 너비(63) 두 배에 해당하는 각각의 거리 (62)를 넘어서 붐(6)으로부터 늘어나는데, 이는 충분한 견고함을 제공하기 위함이다. 안내 장치(10)는 승강 평면의 가로질러 움직이는 방향(61)의 안내 케이스(80)(및 또한 안내 케이스(80)에 연결되는 인양 요크(hoisting yoke; 406))의 이동을 제한하도록 형성되고, 반면 승강 평면(31)에서의 안내 케이스(80)의 이동은 안내 장치(10)에 의하여 상당한 정도로 방해 받지 않는다. 승강 평면에서 안내 케이스(80)의 위치는 수직의 방향에 대한 붐(6)의 경사에 의하여 크게 결정된다

- [0040] 인양 요크(406)에 부착된 회전자 블레이드(22)의 정확한 배치가 가능하도록 하기 위하여, 일 실시예에서 장치는 붐 근처의 위치(A)에서 붐(6)으로부터 떨어지는 위치(B) 사이에서 승강 평면(31)에 안내 케이스(80)를 이동시키고 수용하도록 형성된 케칭 구조(30)를 포함한다. 케칭 구조(30)는 붐 근처의 위치(A)와 붐으로부터 떨어지는 위치(B)로 승강 평면(31)에서 이동 가능한 것을 목표로 한다.
- [0041] 케칭 구조(30)는 벽 부분들 또는 상호 연결된 빔들의 프레임을 포함한다. 벽 부분들은 안내 케이스(80)의 방향에서 붐(6)으로부터 승강 평면(31)에 평행하게 연장하는 두 개의 측벽 부분들(301a, 301b), 붐(6)을 향하는 후벽 부분(303) 및 붐(6)으로부터 떨어지고 안내 케이스(80)에 의해 또는 적어도 그것의 인양 블록(80)에 의해 적어도 일시적으로 접근할 수 있는 전면(302)을 포함한다. 철회될 수 있는 벽 부분들 또는 케칭(305a, 305b)들이 이러한 목적을 위해 전면(302)의 평면에 제공된다. 케칭(305a, 305b)들과 함께 철회되는 전면(302)은 인양 요크(406)의 안내 케이스(80)에 의해서 접근할 수 있고, 케칭(305a, 305b)들과 함께 연장되는 전면(302)은 인양 요크(80)의 안내 케이스(80)가 벽 부분들(301a, 301b, 303, 305a 및 305b)에 의하여 둘러싸인 공간에서 적어도 일시적으로 수용되도록 허용한다. 수용하는 것은 안내 케이스(80)의 외측 표면 및 언급된 벽 부분들 사이의 충분한 간격에서 발생하고, 수용된 위치에서 안내 케이스(80)(및 인양 요크(406))은 사용하는 동안 승강 평면(31)의 가로지르는 방향으로 움직이는 수평 축(82) 주위를 회전할 수 있다. 이러한 회전이 가능하도록 만들기 위하여 안내 케이스(80)의 외측 표면(83)은 상부에서 휘어지며, 승강 표면(31)에 평행한 횡단면은 도3a에서 보여지는 것처럼 아치형(arcuate)이다.
- [0042] 케칭 구조(30)는, 예를 들면 유압식 피스톤 실린더(hydraulic piston cylinder; 33a, 33b)들의 형태에서 선형 이동 수단에 의하여 안내 장치(10)에 대하여 안내 장치(10)의 빔(101a, 101b)들을 넘어 이동할 수 있다. 피스톤 실린더(piston cylinder; 33a, 33b)들은 케칭 구조의 프레임에 대하여, 더욱 특별하게는 벽 부분들(301a, 301b)에 대하여, 연결 플레이트(connecting plate; 34a, 34b)들을 경유하여 연결된다. 동봉된 인양 요크(406)의 안내 케이스(80)와 함께 케칭 구조(30)는 유압 피스톤 실린더(30a, 30b)들을 후퇴시킴으로써 붐(6) 근처에서의 위치(A)로 이동될 수 있다. 동봉된 인양 요크(406)의 안내 케이스(80)와 함께 케칭 구조(30)는 유압 피스톤 실린더(30a, 30b)들을 연장시킴으로써 붐(6)으로부터 떨어지는 위치(B)로 운반될 수 있다. 인양 요크(406)는, 요소와 함께, 예를 들면 회전자 블레이드(22)와 같은, 그 위에 고정되게 걸려, 이 방법에서 안내 장치(10)에 대하여 매우 정밀하게 위치될 수 있고, 그래서 또한 붐(6)에 대하여, 이 방법에서는 실질적으로 바람에 취약하지 않다.
- [0043] 안내 장치 (10)은 이동 장치(108,109, 인장 케이블, 인양 도르래 및 윈치)의 수단에 의하여 길이방향 축(60)에 따른 이동을 위하여 붐(6)에 연결된다. 안내 장치(10) 및 붐(6)은 이 목적을 위하여 이동 수단으로부터, 제1및 제2의 공동 행동(co-acting) 안내 수단(108,109) 윈치와 함께 제공되는데, 이는 안내 장치 (10) 위에 올려진 인장 케이블, 인양 도르래, 윈치(미도시)도 함께 한다. 제1의 안내 수단은 기초 프레임(103,104) 위에 배열된 세트들(sets)의 바퀴들을 포함하며, 제2의 안내 수단은 안내 장치 (10)을 향하고 있는 붐(6)의 측면에 연결된 T형 빔들(109)들을 포함한다. 각 한 쌍의 바퀴들(108)은 T형 빔(109)에 상응하는 테두리를 둘러 싸고 있으며, 한 쌍의 바퀴들의 바퀴들은(108) 테두리 및 롤(roll)의 각 측면 위에 위치해 있다. 바퀴들의 각 세트는 특별히 압력 힘을 흡수하기 위한 목적의 붐 박스 거더(boom box girder) 위에 제공된 T-프로파일(T-profile)의 테두리(109') 위를 움직이는 하나의 바퀴 및 인장력을 흡수하기 위한 목적의 T-프로파일의 테두리(109')에 대한 다른 측면 위를 움직이는 두 개의 움직이는 바퀴와 함께 제공된다. 또한 만약에 원한다면 붐의 한 쪽 측면에는 가로지르는 방향의 레일(rail)들 위의 안내 장치 (10)을 고정시키기 위한 T-프로파일(109)의 테두리 (109')의 끝 표면 위를 가로질러 움직이는 롤러(roller)들이 제공된다. 바퀴 하중에 따라서, 바퀴들은 선택적으로 더블 휠 버기들(double wheel bogies)로 대체 가능 하다.
- [0044] 물론 붐(6)을 따라 이동 가능한 다른 방법으로 인식하는 것도 가능하다. 케칭 구조(30), 그리고 더 특별하게 유압 피스톤 실린더들(33a, 33b)은 가로지르는 방향의 빔(103a)를 경유하여 안내 장치(10)에 고정되게 연결되는 잠그는 기구(fastening eye; 308)과 함께 제공된다. (망원) 유압 실린더들(33a, 33b)들은 안내 프레임(guide frame)에 막대 단부에서 고정된다. 실린더들(33a, 33b)은 위치(B)의 방향으로 바깥쪽으로 이동하는 중에 이 프레임에 대하여 밀고 또는 위치(A)의 방향으로 안쪽으로 이동하는 중에 민다. 케칭 구조(30)가 실린더 표면들에 (로커 핀(rocker pin)들)을 경유하여 연결되기 때문에, 그것은 실린더 표면들과 함께 이동된다. 도면에서 보여지는 케칭 구조(30)의 실시예는 케칭 구조(30)의 양 측면 위에서 길이방향의 빔들(101a and 101b) 위의 T형 구조물의 형태에 있는 미끄러지는 안내와 함께 제공된다. 케칭 구조(50)는 안내 장치(30)의 주된 빔들(101)의 수직의 평면에서 어떠한 이동을(안내에서의 간격을 제외하고) 할 수 없다.
- [0045] 안내 장치 (10)에 부착된 인장 케이블 (미도시)은 바람직하게 지속적인 인장 윈치(tension winch; 미도시)에 의

하여 작동되어, 인장 케이블 안의 인장력은 실질적으로 일정하게 유지되며, 안내 장치가 활동적인 곳의 상황에서 일반적으로 상대적으로 낮은 값을 유지하고 안내 케이스(80)의 바퀴들 위에 작은 힘은 작용되는 동안 있기 위함이다. 지속적인 인장 윈치는 예를 들어 붐(6)위에 위치 되고, 예를 들어 붐의 중심에 거칠게, 경첩(6a) 부근의 경첩 구조물 주위 지역 위에 있는 가로지르는 방향의 박스 거더(box girder) 위를 의미한다. 안내 장치를 위한 인양 도르래는 바람직하게 붐(6)의 바깥 쪽 끝 부분의 위에 위치한다.

[0046] 안내 장치 (10)은 원한다면 대체 장비와 함께 제공 될 질 수 있다. 도2b에서 보여지는 바에 따르면, 대체 장비는 투거 윈치(tugger winch; 110) 및 선택적인 전원(미도시)을 포함 할 수 있다. 투거 윈치(110)로 부터 움직이는 것은 인양 요크(406)에 연결된 요소에 연결될 수 있는 안내 케이블(guide cable; 111)(tugger cable)이다. 안내 케이블(guide cable; 111)에 연결된 회전자 블레이드(22)는 윈치(winch; 110)을 사용하여 늘어나거나 또는 짧아지는 안내 케이블(111)에 의하여 제어 하에 유지될 수 있다. 안내 케이블(111)은 기초 프레임(103,104)에 연결 되는 서스펜션 프레임(suspension frame; 201, 202)을 통하여 간단한 방법으로 기초 프레임(103,104)에 연결 될 수 있고, 수직 빔들(201) 및 교차 빔들(202)로부터 건설될 수 있으며, 이것은 T형 빔(109)과 함께 움직이는 바퀴들(108)의 세트와 함께 제공된다. 교차 빔(202)는 승강을 위한 요소 위에 거의 직각으로 맞물릴 수 있는 안내 케이블과 같은 것은 외부 끝 부분으로부터 풀리(pulleys; 203)을 매달 수 있도록 충분한 길이를 갖는다. 이는 투거 시스템(tugger system)의 가장 효과적인 안내를 낚는 결과를 가져온다. 수직 빔들(201)은 또한 변화될 수 있는 기초 프레임(103, 104)과 빔(202) 사이의 거리를 지닌 유압식 피스톤 실린더들이 될 수 있다. 이는 인양 태클(8)에 연결되는 요소에 대하여 유리한 위치를 안내 케이블(111)에 제공하기 위해 유용하다.

[0047] 도3a 및 3b를 참조하면, 인양 요크(406)은 인양 요크(406)의 길이방향에서 서로로부터 떨어져서(30) 맞물리는 두 개의 인양 케이블(7)들로부터 본 발명을 따라 매달린다. 이는 인양 케이블들(7)에 의해 형성된 수직 평면에서 회전자 블레이드의 무게 중심의 이동 때문에 발생하는 안내 장치(10)의 변형이 방지되는 것을 성취한다. 이 이동은, 도3b에서 측면 이동(600)과 함께 나타나는, 보통 수평적이거나 수평에 대하여 30°의 전형적인 각도를 이룬다.

[0048] 상기 이동은 추가적인 크레인(crane) 이동 없이 나셀(nacelle)의 허브(hub)에서 상응하는 구멍들로 정밀하게 회전자 블레이드(22)의 블레이드 루트(blade root)에서 체결 볼트(fastening bolt)들을 미끄러트리기(sliding) 위한 목적에 유용하다. 인양 케이블(7)들에 의해 형성되는 수직 평면에서 회전자 블레이드(22)의 무게 중심(32)의 이동은 오직 인양 케이블(7)들에서 인장력의 변화를 야기한다. 인양 케이블(7)들 간의 상호 거리(30)는 넓은 제한 범위 내에서 선택될 수 있으며, 그러나 바람직하게는 충분히 크고 회전자 블레이드(22)의 무게 중심과 같은, 인양 요크(406)과 결합된, 메커니즘(mechanism; 400) 및 안내 케이스(80)는, 실질적인 수직의 인양 케이블(7)들 사이에서 위치된다. 게다가 안내 장치(10)의 변형 및 예상치 못한 비틀림 응력(torsional stress)을 방지하기 위하여, 이 방법과 함께 회전자 블레이드(22)의 블레이드 루트에서 체결 볼트의 원하지 않는 이동은 방지되고, 측면 이동(600)과 함께 나셀의 허브에서의 조립은 쉽게 실현된다.

[0049] 도3a 및 3b는 일 실시예를 보여주는데, 안내 케이스(80)는 가로지르는 방향(61)으로 연장되는 회전자 블레이드 스프레더(rotor blade spreader)의 형태에서 연장되는 인양 요크(406)에 메커니즘(400)의 수단에 의하여 연결된다. 풍력 터빈 블레이드(22)는 스프레더(406)에 해제 가능하도록 부착되며, 상기 회전자 블레이드(22)는 인양 요크(406)의 길이방향에 실질적으로 평행하게 연장된다. 회전자 블레이드(22)는 수평의 위치에서 실질적으로 매달리나 수평 축 주위를 회전하는 인양 요크(406)에 의하여 수평의 방향과 함께 0이외의 경사 70의 각도에서 배치될 수 있다.

[0050] 본 발명에 따르면 회전자 블레이드 스프레더(406)는 인양 요크(406)의 길이방향에서 서로로부터 떨어져서 맞물리는 두 개의 인양 케이블(7)들의 수단에 의하여 매달린다.

[0051] 보여지는 실시예에서 메커니즘(400)은 다음의 네 가지의 자유를 지니는데:

[0052] 1. 회전자(rotator; 500)의 수단에 의하여 실질적으로 수직의 축 주위를 회전. 이는 도a에서 보여지는데, 외부 톱니와 함께 회전 베어링(slewing bearing; 500a), 구동 피니언(들)(drive pinion(s); 500b) 및 드라이브 모터(들)(drive motor(s); 500c)과 같다.

[0053] 회전자는 다른 구동 수단과 함께 현실화될 수 있으며, 예를 들면 유압식 실린더들을 지니는 메커니즘과 함께 또는 내부 톱니(internal toothting)과 같다. 더 큰 회전 각도, 또는 심지어 제한 없는 회전은, 회전 베어링을 사용하여 실현될 수 있다.

- [0054] 2. 연장되는 인양 요크(406)의 수직으로 길이방향 축 주위를 회전. 회전자 블레이드(22)는 실질적으로 수평의 위치 또는 경사에서 어느 하나로 지향할 수 있고, 전형적으로 실질적인 30° 위치이다. 요구되는 상기 위치는 나셀의 허브에서 블레이드 루트 부착물들의 위치에 의존한다.
- [0055] 3. 선형 이동(600), 측면 이동, 상기 회전자 블레이드(22)의 체결 볼트들은 인양 수단(5)들의 추가적인 이동 없이 나셀의 허브에서 상응하는 구멍들에 삽입될 수 있다. 이동(600)은, 측면 이동, 인양 요크(406)의 이동에 대하여 가져오는 유압 실린더(들)과 함께 바람직하게 구현된다.
- [0056] 4. 회전자 블레이드 요소에 회전자 블레이드(22)의 부착물들의 너비를 조절하기 위해 방향(61)을 따라 양 방향으로 스프레더(406)의 베이링 암(bearing arm)들의 선형 이동.
- [0057] 회전자 블레이드(22)는 이미 위에서 설명된 실시 예에서의 인양 요크(400) 또는 (406)처럼, 스프레더에 부착된 두 개의 슬링들(303)에 매달릴 수 있다. 상기 이동 및 회전 작동기들 및 인양 케이블(7)들로부터 서스펜션(suspension)의 몇 가지 조합은 붐(6)에 대하여 무작위 방향으로 풍력 터빈 블레이드(22)를 정밀하게 놓기 위한 선택을 제공하며, 부착되기 위한 회전 블레이드(22)에 및 마스트(2) 위에 설치되는 나셀(21) 및 지지 구조물(3)에 대해서도 그러하다.
- [0058] 배터리(battery)들, 모터(motor)들, 펌프(pump)들 및 그와 비슷한 것과 같이 전원 공급 방법(미도시)이 안내 장치(10)의 다른 부속품을 작동시키기 위한 목적으로 존재하는 것이 분명하며, 예를 들어 투거 윈치 및 유압 실린더이다. 또한 전체적으로 또는 부분적으로 크레인 구조물(5)위에 이러한 공급을 놓는 것이 가능하며, 그 점에서 유압 실린더들, 전기적 및 기계적 케이블들 및 요소들을 작동시키기 위한 목적을 위해 필요한 것들은 안내 장치(10)으로 붐을 따라서 이동된다. 그러나 전원 공급 수단은 바람직하게 안내 장치(10) 위에 자체적으로 제공되며, 상기 필요한 에너지는 소위 엄빌리컬 인양 케이블(umbilical hoisting cable)을 통하여 안내 장치(10)로 운반된다. 엄빌리컬 인양 케이블은 예를 들어 가닥은 아니지만 전기적 전원 공급 케이블을 중심에 포함하는 철 케이블을 포함한다. 에너지는 이 방법을 통하여 예를 들어 안내 장치(10)의 인양 윈치 통 안의 미끄러지는 링(ring)들을 통하여 안내 장치(10)로 쉽게 운반될 수 있다. 스프레더 위에 있는 전기적 또는 유압식 축압기에 의하여 전원 장치는 회전자 블레이드 스프레더 위의 다양한 작동기에 가장 쉽게 제공 된다. 상기 다양한 기능의 작동은 라디오(radio) 원격 제어를 이용하여 가장 쉽게 수행된다.
- [0059] 도1a-1b는 본 발명에 따른 방법을 사용하여 네셀(21)과 함께 제공된 풍력 터빈 마스트(2)위에 풍력 터빈 블레이드(22)를 놓는 것을 설명한다. 상기 방법은 본 발명에 따라 용기(vessel; 4)위에 장치(1)를 제공하는 것 및 승강 수단(5)를 사용하여 용기(4)로부터 회전자 블레이드(22)를 바다에 존재하는 지지 구조물(3)위에 놓는 것을 포함하고, 배치되기 위한 상기 회전자 블레이드(22)는 인양 요크(406)의 길이방향에서 서로로부터 떨어져 맞물리는 두 개의 인양 케이블(7)들로부터 매달리고 안내 케이스(80) 위에 설치되는 연장되는 인양 요크(406)를 통하여 안내 케이스(80)에 부착된다. 안내 케이스(80)(및 또한 인양 요크(406)의)의 이동은 적어도 일 방향으로 일시적으로 제한되며, 이는 붐(6)의 길이방향 축(60)을 따른 붐의 가장 높은 위치에서 인양 후크(8)의 위치로 이동 장치(108, 109, 인양 케이블)를 이동시키는 수단의 안내 장치에 의하여 이루어 진다. 안내 장치(10)가 안내 케이스(80)의 바퀴들(80a)에 접촉 된 후에, 안내 장치(10)의 인양 윈치는 지속적인 인장력(tension) 작동에 놓여진다. 인양 요크(406)를 승강하고 내놓아지는 동안 안내 장치(10)는 계속 인양 요크(406)를 수동적으로 따라가는데, 이는 안내 장치가 작은 하중이 작용하는 동안 안내 케이스(80)의 바퀴들(80a, 80b)위에 있기 때문이다. 이러한 상황에서 방향으로(61) 안내 케이스(80)의 가로지르는 이동은(101a, 101b) 빔들에 의하여 방지된다. 안내 케이스(80)는 도2a 및 2b에 도시된 케칭 구조(30)에 수용되고, 안내 장치(10)에 대한 안내 케이스(80)의 이동은 케칭 구조가 고정 위치에 있을 때 실질적으로 방지된다. 인양 후크(8)가 올라가거나 내려갈 때 또는 붐(6)이 인양 수단(5)들의 작동 수단을 통하여 회전 샤프트 주위로 기울어 질 때, 유압 실린더(33a, 33b)들의 제어는 케칭 구조가 위치되어 인양 케이블(7)들이 인양 수단(5)들이 작동하는 동안 실질적으로 수직으로 유지할 수 있도록 보장한다.
- [0060] 일단 회전자 블레이드(22)는 조립 위치의 주위로 배치되고, 바람의 영향에 실질적으로 민감하지 않은 본 발명에 따른 좋은 위치는 붐으로부터 떨어지는 위치와 붐의 근처에서의 위치 사이에서 및/또는 그와 반대의 경우, 인양 케이블(7)들에 의하여 형성되는 수직의 평면의 실질적인 수직의, 길이방향에서 수용되는 안내 케이스(80)를 지닌 케칭 구조(30)의 이동에 의하여 수행될 수 있다. 안내 장치(10)에 대응한 케칭 구조(30)의 상대적인 이동은 안내 빔들(guide beams; 101a, 101b)에 대하여 평행하다. 인양 케이블(7)들은 더 이상 수직하지 않다. 케칭 구조(30) 위에서 작용하는 수평력을 제한하기 위하여, 안전한 배치를 위한 스트로크(stroke) 길이는 유압 실린더들(33a, 33b)에서의 힘 측정 또는 케칭 구조(30)의 위치 측정을 통하여 제한된다.

[0061] 상기 보여진 실시 예에 따른 방법은 다른 것들 사이에서 각 단계를 포함하는데, 다른 것들 사이에서, 인양 후크(8)를 사용하여 회전자 블레이드(22)에 부착된 인양 요크(406)를 용기(4)의 작업 갑판(41)로부터 들어 올리는 것에 관한 것으로, 상기 안내 장치(10)는 자유롭게 이동할 수 있는 인양 요크(406)과 같은 위치에 고정된다. 인양 후크(8)은 붐(6) 위에 놓여져 있는 안내 장치에 의해 방해되는 움직임 없이 작업 갑판(41) 위 및 이에 따라서 간단한 방법으로 이동 가능하며, 예를 들자면 부속품을 위한 저장소이다. 붐(6)은 회전 샤프트(shaft; 6a) (하강하는) 주위를 향하여 기울어 지며, 이는 너무 가파른 결과 인양 요크(406)의 안내 케이스(80)가 안내 장치(10) 사이에 도달할 때까지 이루어진다(붐(6)의 가로지르는 방향으로). 안내 장치(10)는 붐(6)의 길이방향 축(60)을 따라 거칠게 안내 케이스(80)의 위치로 이동되고, 그 점에서 안내 장치(10)는 안내 케이스(80)의 바퀴들(80a, 80b) 위에 놓여지며, 그 후에 안내 장치(10)이 붐(6) 및 안내 케이스(80)의 이동을 수동적으로 따라가기 위하여 안내 장치(10)의 인양 윈치(미도시)는 지속적인 인장력 작동에 놓여진다. 안내 케이스(80)는 상기 자세 히 설명된 방법에서 안내 장치(10)의 케칭 구조(30)와 함께 실질적으로 견고하게 맞물린다. 회전자 블레이드(22)가 제공된 인양 요크(406)은 올라가고, 안내 장치(10)는 인양 케이블(7)들이 실질적으로 수직을 유지하도록 활동적으로 제어되는 케칭 구조의 위치 및 인양 요크(406)의 안내 케이스(80)의 이동을 수동적으로 따라간다. 붐(6)은 원하는 조립 지점 범위 내에서 회전 축(51) 주위로 실질적으로 회전되고(도1b를 보라), 붐(6)은 회전자 블레이드(22)가 원하는 조립 위치로 위치될 때까지 조금 더 선택적으로 기울어 진다. 인양 요크(406)는 인양 케이블(7)들을 조이고 내놓음(paying out)으로써 맞물리는 위치에서 위 및 아래로 더 이동될 수 있다.

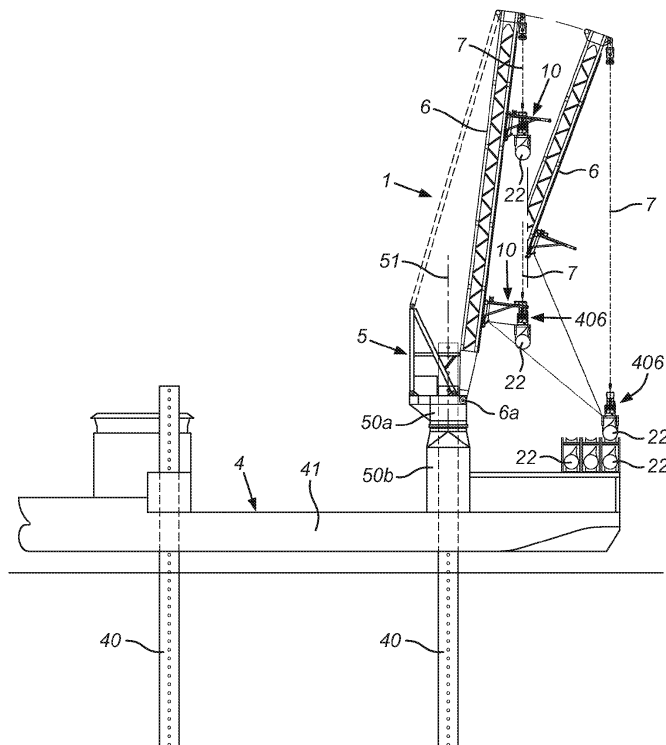
[0062] 회전자 블레이드(22)는 체결 볼트들이 나셀(21)의 허브에서 상응하는 구멍들에 대하여 블레이드 루트에서 놓여 질 수 있도록 실질적으로 위치된다. 인양 수단(5)들과 함께 이어지는 단계는, 회전자 블레이드(22)의 수평의 이동들은, 또는 수평의 방향과 함께 0이외의 각도(70)에 놓여지는 회전자 블레이드(22)의 이동들은, 바람직하게는 30° 정도로, 측면 이동(600)과 함께 인양 요크(406)의 이동에 의하여 가져와 지고, 두 개의 인양 케이블(7)들에서의 인장력은 다를 것이나 무게 중심의 이동으로부터 초래되는 블레이드 루트 볼트(blade root bolt)들의 원하지 않은 이동은 방지된다.

부호의 설명

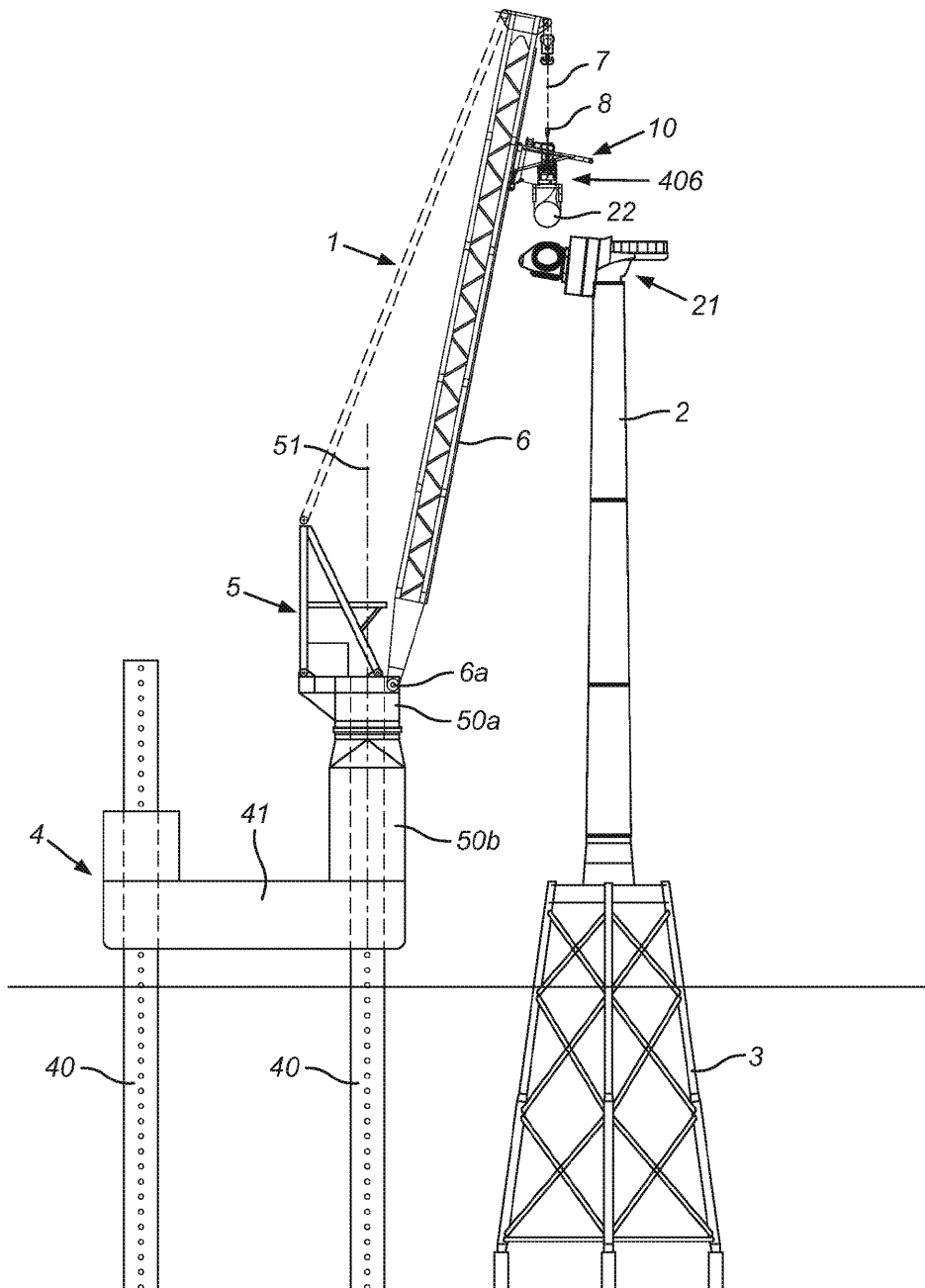
- [0063] 1: 장치
- 4 : 용기
- 7 : 인양 케이블
- 8 : 인양 후크
- 10 : 안내 장치
- 80 : 안내 케이스
- 406 : 인양 요크

도면

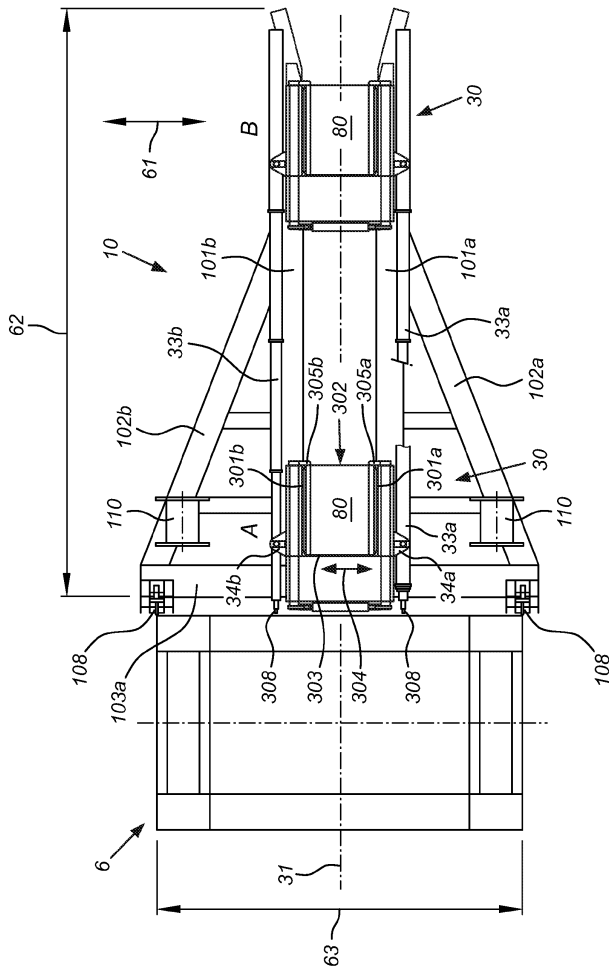
도면1a



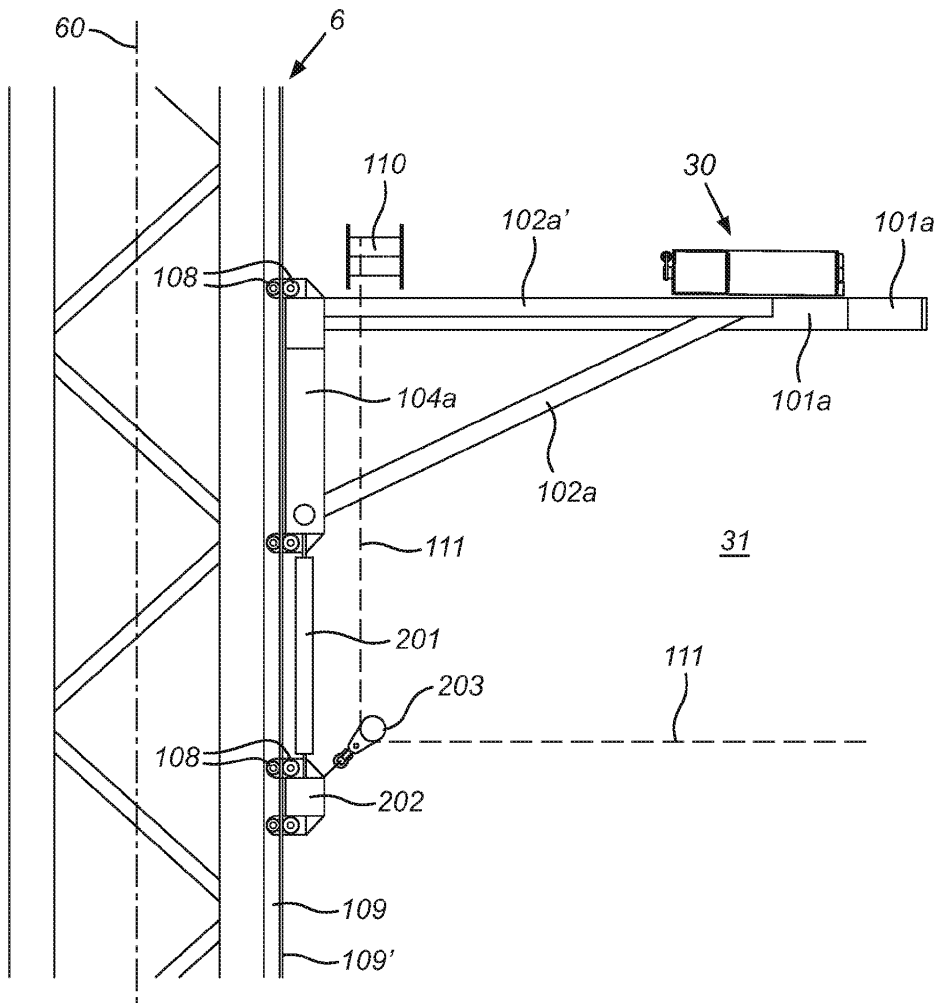
도면1b



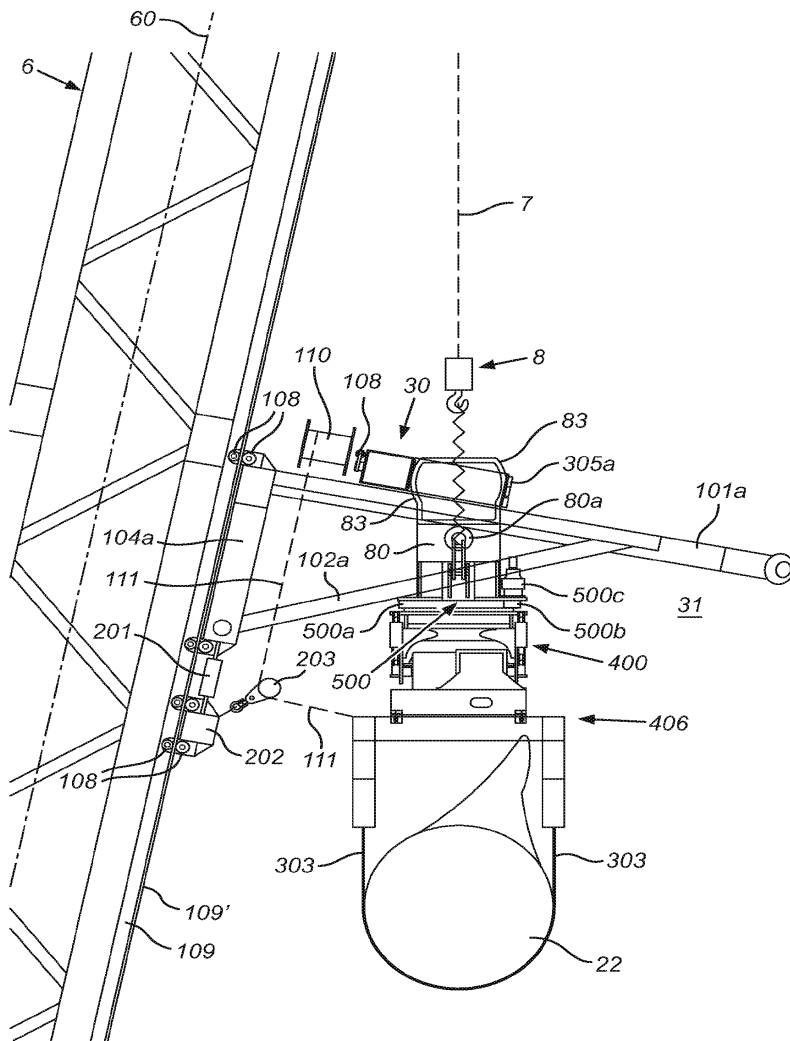
도면2a



도면2b



도면3a



도면3b

