(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0020305
(43) 공개일자 2010년02월22일

(51) Int. Cl.
*F03D 11/04* (2006.01) *F03D 1/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0079022
(22) 출원일자 2008년08월12일
심사청구일자 2008년08월12일

(71) 출원인
**인하대학교 산학협력단**
인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자
**손충렬**
인천광역시 남구 용현동 253번지 인하대학교 기계공학부
(74) 대리인
**리앤목특허법인**

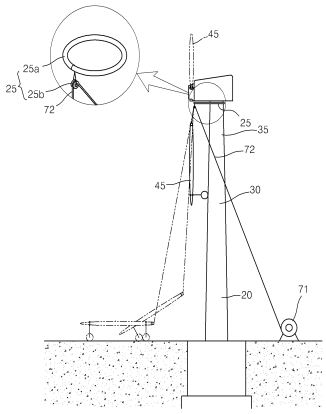
전체 청구항 수 : 총 3 항

# (54) 블레이드 결합과정에서 너셀이 파손되는 것을 방지할 수 있는 풍력발전기 설치방법

## (57) 요 약

본 발명은 블레이드 결합과정에서 너셀이 파손되는 것을 방지할 수 있는 풍력발전기 설치방법에 대한 것으로서, 더욱 상세하게는 블레이드가 결합된 너셀과, 그 너셀을 지면으로부터 일정간격 이격시켜 지지하며 적어도 3개 이상으로 이루어진 지주를 포함하는 풍력발전기를 설치하는 방법에 있어서, 포스트 설치단계; 하단지주 설치단계; 하단지주 수평위치 고정단계; 천정크레인 상승단계; 중앙지주 설치단계; 중앙지주 수평위치고정단계; 천정크레인 상승단계; 상단지주 설치단계; 상단지주 수평위치고정단계; 상기 너셀을 하강시킨 후에 상단지주와 상기 너셀을 서로 부착시키는 결합단계; 제거단계; 상기 상단지주에서 상기 너셀과 결합되는 부분과 근접한 곳에 그 상단지주의 외주면으로부터 돌출되며 상기 블레이드를 승강시키는 블레이드가 걸쳐질 수 있는 견인와이어 지지수단을 설치하는 견인와이어 지지수단 설치단계; 견인와이어를 상기 견인와이어 지지수단에 걸친 상태에서 상기 견인와이어를 당겨 상기 블레이드를 상기 지주를 따라 너셀측으로 승강되도록 하고 그 승강된 블레이드를 상기 너셀에 결합하는 블레이드 설치단계;를 포함;를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력발전기 설치방법.

*대 표 도* - 도9



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

블레이드가 결합된 너셀과, 그 너셀을 지면으로부터 일정간격 이격시켜 지지하며 적어도 3개 이상으로 이루어진 지주를 포함하여 풍력발전기를 설치하는 방법에 있어서,

지면으로부터 세워지는 포스트를 일정간격을 두고 서로 마주보도록 한 쌍을 설치하는 포스트 설치단계; 천정크레인이 구비된 지지틀과, 상기 지지틀의 상측에 배치되며 너셀이 안착될 수 있는 너셀 받침대를 포스트의 상부에 설치하고, 그 너셀 받침대에는 너셀을 안착시키는 너셀 설치단계; 상기 천정크레인에 의하여 이동하는 하단지주를 상기 포스트 사이에서 지면에 세워지도록 설치하는 하단지주 설치단계; 상기 포스트 사이에 세워진 하단지주의 수평위치를 고정하기 위하여 상기 하단지주를 상기 포스트에 고정시키는 하단지주 수평위치 고정단계; 상기 포스트를 잭업방식으로 상승시켜 천정크레인이 상기 하단지주와 충분한 이격거리를 유지할 수 있게 하는 천정크레인 상승단계; 상기 천정크레인에 의하여 이동하는 중앙지주를 상기 포스트 사이에서 상기 하단지주의 상측에 세워질 수 있도록 설치하는 중앙지주 설치단계; 상기 포스트 사이의 중앙지주가 하단지주에 안정적으로 위치고정될 수 있도록 상기 포스트와 중앙지주를 위치고정하는 중앙지주 수평위치 고정단계; 상기 포스트를 잭업장식으로 상승시켜 상기 천정크레인이 상기 중앙지주와 충분한 이격거리를 유지할 수 있게 하는 천정크레인 상승단계; 상기 천정크레인에 의하여 이동하는 상단지주를 상기 포스트 사이에서 상기 상단지주의 상측에 세워질 수 있도록 설치하는 상단지주 설치단계; 상기 포스트 사이의 지주가 지면에 안정적으로 위치고정될 수 있도록 상기 포스트와 상단지주를 위치고정하는 상단지주 수평위치 고정단계; 상기 너셀을 하강시킨 후에 상단지주와 상기 너셀을 서로 부착시키는 결합단계; 상기 포스트, 지지틀, 너셀받침대를 해체하여 제거하는 제거단계; 상기 상단지주에서 상기 너셀과 결합되는 부분과 근접한 곳에 그 상단지주의 외주면으로부터 돌출되며 상기 블레이드를 승강시키는 블레이드가 걸쳐질 수 있는 견인와이어 지지수단을 설치하는 견인와이어 지지수단 설치단계; 견인와이어를 상기 견인와이어 지지수단에 걸친 상태에서 상기 견인와이어를 당겨 상기 블레이드를 상기 지주를 따라 너셀측으로 승강되도록 하고 그 승강된 블레이드를 상기 너셀에 결합하는 블레이드 설치단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 블레이드 결합과정에서 너셀이 파손되는 것을 방지할 수 있는  풍력발전기 설치방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 견인와이어 지지수단은,

상기 상단지주의 상측에 결합되는 링과, 상기 링과 결합되며 내부에 상기 견인와이어와 접촉하면서 그 견인와이어의 이동에 따라 회전하는 풀리를 포함하는 도르레로 구성된 것을 특징으로 하는 블레이드 결합과정에서 너셀이 파손되는 것을 방지할 수 있는 풍력발전기 설치방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하단지주, 중앙지주 및 상단지주에는 그 외주면을 감싸는 고정띠를 각각의 지주의 길이방향을 따라 등간격으로 배치한 후에, 그 고정띠에 지지되는 모노레일을 각각의 지주의 길이방향을 따라 설치하고, 그 모노레일에는 그 모노레일을 따라 승강하고 작업자가 탑승할 수 있는 작업차가 설치되는 작업차 설치단계를 더 포함하되, 상기 견인와이어 지지수단은 상기 작업차에 탑승한 작업자가 상단지주의 상측에 설치하는 것을 특징으로 하는 블레이드 결합과정에서 너셀이 파손되는 것을 방지할 수 있는 풍력발전기 설치방법.

## 명 세 서

## 발명의 상세한 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 블레이드 결합과정에서 너셀이 파손되는 것을 방지할 수 있는 풍력발전기 설치방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 블레이드를 너셀에 설치할 때 그 너셀에 파손되는 것을 방지할 수 있는 풍력발전기 설치방법에 대한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 최근에는 풍력발전기가 대체 에너지의 개발과 맞물려 각광을 받고 있다. 이러한 풍력발전기는 그 발전기 자체의 기술개발도 중요하지만, 그 풍력발전기가 설치되는 위치가 바람이 많이 부는 곳임을 감안하다면, 그 설치방법의 효율화도 상당히 중요한 문제이다.

[0003] 종래기술에 따라 풍력발전기의 설치방법은 대한민국 등록특허 제10-0806661호에 언급되어 있다. 도 1은 종래기술에 따른 풍력발전기를 기술하는 것으로서, 풍력발전기는 적어도 다단으로 이루어진 지주(20, 30, 40)와, 상기 지주(20, 30, 40)의 상단에 설치되며 바람에 의하여 회전할 수 있는 블레이드(45)가 결합되고 그 블레이드(4%)의 회전력을 전기적인 에너지로 변환하는 발전설비가 포함된 너셀(41)로 구성된다. 이러한 종래기술에 따른 풍력발전기는 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 이동식 크래인(70) 또는 천정크레인(44-1)에 의하여 지주(20, 30, 35)를 설치하게 되는데, 그 설치된 지주(20)는 포스트(61)에 고정결합된 캔틸레버 빔 형태의 수평지지대(21)에 의하여 지지를 받게 된다. 구체적으로 상기 수평지지대(21)는 포스트(61)에 미리 부착된 상태에서 지주(20)가 설치된 후에 수평방향으로 신장되어 위치이동하여 상기 지주의 외표면에 접촉하게 되고, 양쪽에서 상기 지주를 지지함에 의하여 상기 지주의 수평위치를 고정하게 되는 것이다. 이러한 수평지지대(21)는 바람이 많이 부는 경우에도 상기 지주가 안정하게 설치될 수 있도록 하기 위함이다.

[0004] 지주(20, 30, 35)의 설치가 완료된 후에, 너셀(41)에 블레이드(45)를 결합하는 과정에서는 윈치(71)로 견인가능한 견인와이어(72)를 너셀(41)에 걸친 상태에서 그 끝단을 블레이드(45)에 고정시키고, 그 견인와이어(72)를 당김에 의하여 상기 블레이드(45)가 상기 너셀(41)에 결합될 수 있도록 한다. 그러나, 이와 같이 너셀에 견인와이어를 걸치는 경우에는 너셀 내부의 주요부품들을 손상시킬 염려가 있게 된다. 즉, 너셀 내부에는 각종 기어 및 발전설치들이 포함되어 있는데, 그 와이어가 이동되는 과정에서 상기 각종 기어 및 발전설치들이 그 와이어에 의하여 긁히거나 파손될 염려가 있게 되는 것이다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 더욱 상세하게는 블레이드를 설치하는 과정에서 너셀이 파손되는 것을 방지할 수 있는 풍력발전기 설치방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제 해결수단

[0006] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 풍력발전기 설치방법은, 블레이드가 결합된 너셀과, 그 너셀을 지면으로부터 일정간격 이격시켜 지지하며 적어도 3개 이상으로 이루어진 지주를 포함하여 풍력발전기를 설치하는 방법에 있어서,

[0007] 지면으로부터 세워지는 포스트를 일정간격을 두고 서로 마주보도록 한 쌍을 설치하는 포스트 설치단계; 천정크레인이 구비된 지지틀과, 상기 지지틀의 상측에 배치되며 너셀이 안착될 수 있는 너셀 받침대를 포스트의 상부에 설치하고, 그 너셀 받침대에는 너셀을 안착시키는 너셀 설치단계; 상기 천정크레인에 의하여 이동하는 하단지주를 상기 포스트 사이에서 지면에 세워지도록 설치하는 하단지주 설치단계; 상기 포스트 사이에 세워진 하단지주의 수평위치를 고정하기 위하여 상기 하단지주를 상기 포스트에 고정시키는 하단지주 수평위치 고정단계; 상기 포스트를 잭업방식으로 상승시켜 천정크레인이 상기 하단지주와 충분한 이격거리를 유지할 수 있게 하는 천정크레인 상승단계; 상기 천정크레인에 의하여 이동하는 중앙지주를 상기 포스트 사이에서 상기 하단지주의 상측에 세워질 수 있도록 설치하는 중앙지주 설치단계; 상기 포스트 사이의 중앙지주가 하단지주에 안정적으로 위치고정될 수 있도록 상기 포스트와 중앙지주를 위치고정하는 중앙지주 수평위치 고정단계; 상기 포스트를 잭업장식으로 상승시켜 상기 천정크레인이 상기 중앙지주와 충분한 이격거리를 유지할 수 있게 하는 천정크레인 상승단계; 상기 천정크레인에 의하여 이동하는 상단지주를 상기 포스트 사이에서 상기 상단지주의 상측에 세워질 수 있도록 설치하는 상단지주 설치단계; 상기 포스트 사이의 지주가 지면에 안정적으로 위치고정될 수 있도록 상기 포스트와 상단지주를 위치고정하는 상단지주 수평위치 고정단계; 상기 너셀을 하강시킨 후에 상단지주와 상기 너셀을 서로 부착시키는 결합단계; 상기 포스트, 지지틀, 너셀받침대를 해체하여 제거하는 제거단계; 상기 상단지주에서 상기 너셀과 결합되는 부분과 근접한 곳에 그 상단지주의 외주면으로부터 돌출되며 상기 블레이드를 승강시키는 블레이드가 걸쳐질 수 있는 견인와이어 지지수단을 설치하는 견인와이어 지지수단 설치단계; 견인와이어를 상기 견인와이어 지지수단에 걸친 상태에서 상기 견인와이어를 당겨 상기 블레이드를 상기 지

주를 따라 너셀측으로 승강되도록 하고 그 승강된 블레이드를 상기 너셀에 결합하는 블레이드 설치단계;를 포함한다.

[0008] 상기 풍력발전기 설치방법에서, 상기 견인와이어 지지수단은, 상기 상단지주의 상측에 결합되는 링과, 상기 링과 결합되며 내부에 상기 견인와이어와 접촉하면서 그 견인와이어의 이동에 따라 회전하는 풀리를 포함하는 도르레로 구성되는 것이 바람직하다.

[0009] 상기 풍력발전기 설치방법에서, 상기 하단지주, 중앙지주 및 상단지주에는 그 외주면을 감싸는 고정띠를 각각의 지주의 길이방향을 따라 등간격으로 배치한 후에, 그 고정띠에 지지되는 모노레일을 각각의 지주의 길이방향을 따라 설치하고, 그 모노레일에는 그 모노레일을 따라 승강하고 작업자가 탑승할 수 있는 작업차가 설치되는 작업차 설치단계를 더 포함하되, 상기 견인와이어 지지수단은 상기 작업차에 탑승한 작업자가 상단지주의 상측에 설치하는 것이 바람직하다.

## 효 과

[0010] 본 발명에 따른 풍력발전기 설치방법에 의하면, 블레이드를 견인하는 견인와이어가 너셀과 별도로 고정설치된 견인와이어 지지수단에 걸쳐 있으므로 견인와이어가 이동되는 과정에서 상기 너셀을 파손시킬 염려가 없는 장점이 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도 5 및 도 6은 하단지주를 지면에 세우는 모습을 나타내는 도면이고, 도 7은 도 6의 Ⅶ-Ⅶ 단면도이고, 도 8은 중앙지주를 상기 하단지주의 상단에 세우는 모습을 나타내는 도면이며, 도 9은 블레이드를 너셀에 설치하는 모습을 나타내는 도면이다.

[0012] 이러한 본 발명에 따른 풍력발전기는 구체적으로 풍력발전기는 블레이드가 결합된 너셀과, 그 너셀을 지면으로부터 일정간격 이격시켜 지지하며 적어도 3개 이상으로 이루어진 지주를 포함하는 것으로서, 이러한 풍력발전기의 설치방법은 포스트 설치단계; 너셀 설치단계; 하단지주 설치단계; 하단지주 수평위치 고정단계; 천정크레인 상승단계; 중앙지주 설치단계; 중앙지주 수평위치고정단계; 천정크레인 상승단계; 상단지주 설치단계; 상기 포스트 사이의 지주가 지면에 안정적으로 위치고정될 수 있도록 상기 포스트와 상단지주를 와이어에 의하여 위치고정하는 상단지주 수평위치고정단계; 상기 너셀을 하강시킨 후에 상단지주와 상기 너셀을 서로 부착시키는 결합단계; 제거단계; 블레이드 설치단계를 포함한다.

[0013] 상기 포스트 설치단계는 도 5에 도시된 바와 같이 지면으로부터 세워지는 포스트(61)를 일정간격을 두고 서로 마주보도록 한 쌍을 설치하는 것이다. 이러한 포스트(61)는 철골구조로 이루어져 있으며, 그 하단은 지면에 케이지(61)에 의하여 지지된다.

[0014] 상기 너셀 설치단계는, 천정크레인(44-1)이 구비된 지지틀(44)과, 상기 지지틀(44)의 상측에 배치되며 너셀(41)이 안착될 수 있는 너셀 받침대(43)를 포스트(61) 상부에 먼저 설치하고, 그 너셀 받침대(43)에는 너셀(41)을 안착시킨다. 이때, 상기 천정크레인(44-1)은 지지틀(44)을 따라 수평방향으로 이동가능하게 설치된다.

[0015] 상기 하단지주 설치단계는, 천정크레인(44-1)에 의하여 상단이 고정설치되고 그 하단은 이동식 크레인(70)에 의하여 지지된 상태에서 이동하는 하단지주(20)를 상기 포스트(61) 사이에서 지면에 세워지도록 설치하는 것이다.

[0016] 한편, 하단지주(20)가 설치된 후에는 도 6에 도시한 바와 같이 작업차(24)를 하단지주에 설치한다. 구체적으로는 하단지주(20)가 설치된 후에는 하단지주(20)의 외주면에 고정띠(22)를 그 하단지주(20)의 길이방향을 따라 등간격으로 배치한 후에, 그 고정띠(22)에 의하여 지지되는 모노레일(23)을 하단지주(20)의 길이방향을 따라 설치하며, 그 모노레일(23)에는 승강할 수 있는 작업차(24)가 설치되는 것이다. 이 작업차(24)에는 작업자가 탑승할 수 있는 작업공간이 마련된다.

[0017] 상기 하단지주 수평위치 고정단계는, 와이어(211)에 의하여 하단지주(20)를 포스트(61)에 고정시키는 것이다. 구체적으로는 각각의 포스트(61)에는 미리 한 쌍의 와이어(211)가 부착되어 있는데, 하단지주(20)를 설치한 후에 작업차(24)를 타고 있는 작업자가 상기 한 쌍의 와이어(211)를 서로 묶어 와이어(211)가 포스트(61)에 고정될 수 있도록 하는 것이다. 와이어(211)에 의하여 묶여져서 하단지주(20)가 포스트(61)에 고정된 모습은 도 7에 도시된 바와 같다. 이와 같이 하단지주(20)는 서로 교차설치된 U 자형태의 와이어(211)에 의하여 서로 당겨져 있으므로 튼튼하게 고정지지될 수 있다. 이와 같이 하단지주(20)의 수평위치가 고정된 후에는 하단지주(20)에

대한 지면의 고정작업 등 기타 필요한 작업을 실시할 수 있다.

[0018] 상기 천정크레인(44-1) 상승단계는, 상기 포스트(61)를 잭업방식으로 상승시켜 천정크레인(44-1)을 포함한 너셀(41)등이 하단지주(20)와 충분한 이격거리를 유지할 수 있게 하는 것으로서, 구체적으로는 중앙지주(30)가 하단지주(20)의 위에 설치될 수 있는 환경을 만드는 것이다. 이와 같이 천정크레인(44-1)을 상승하기 위하여, 먼저, 하단지주(20)에 고정되어 있는 와이어(211)를 푼 후에, 포스트(61)를 상승시킨다. 이후에, 도 8에 도시한 바와 같이 새로운 포스트(61-1)에 마련된 와이어(211-1)를 상기 하단지주(20)에 다시 고정한다. 이러한 작업은 작업차(24)에 탑승한 작업자에 의하여 이루어진다.

[0019] 상기 중앙지주 설치단계는 도 8에 도시한 바와 같이, 천정크레인(44-1)에 의하여 이동하는 중앙지주(30)를 상기 포스트(61) 사이에서 상기 하단지주(20)의 상측에 세워질 수 있도록 설치하는 것으로서, 이때 중앙지주(30)는 상단이 천정크레인(44-1)에 의하여 고정되고 하단은 이동식 크레인(70)에 의하여 지지된 상태에서 상기 천정크레인(44-1)에 의하여 이동하게 하게 된다. 이동된 중앙지주(30)가 하단지주(20)의 위에 설치된 후에는 고정띠(22), 모노레일(23), 작업차(24)를 상술한 방법과 동일한 방법으로 중앙지주(30)에도 설치한다.

[0020] 상기 중앙지주 수평위치 고정단계는, 와이어(211)에 의하여 중앙지주(30)의 수평위치를 고정하는 것으로서, 포스트(61) 사이의 중앙지주(30)를 와이어(211)에 의하여 수평위치의 고정을 수행하는 것이다. 구체적인 방법은 상술한 하단지주(20)를 고정하는 방법과 동일하다. 이후에, 중앙지주(30)에 대한 기타 마무리 작업을 실시한다.

[0021] 상기 천정크레인 상승단계는, 천정크레인(44-1)을 다시 상승시켜 중앙지주(30)와 충분한 이격거리를 유지할 수 있도록 하는 것이다.

[0022] 상기 상단지주 설치단계는, 상기 천정크레인(44-1)에 의하여 이동하는 상단지주(35)를 상기 포스트(61) 사이에서 상기 상단지주의 상측에 세워질 수 있도록 설치하는 것이며, 상기 상단지주 수평위치 고정단계는, 상기 포스트(61) 사이의 상단지주(35)가 지면에 안정적으로 위치고정될 수 있도록 상기 포스트(61)와 상단지주(35)를 와이어(211)에 의하여 위치고정하는 것이다. 이러한 천정크레인 상승단계, 상단지주 설치단계 및 상단지주 수평위치 고정단계는 상술한 중앙지주(30)의 설치방법과 유사하므로 구체적인 설명은 생략한다. 상단지주(35)까지 설치가 완료되면, 상기 너셀(41)을 하강시킨 후에 상단지주(35)와 상기 너셀(41)을 서로 부착시킨다. 이후에는 상기 너셀(41)과, 각각의 지주를 제외한 나머지 포스트(61), 지지틀, 너셀받침대 등을 해체하여 제거한다. 이와 같이 상단지주를 설치하는 모습을 나타내는 도면 및 기타 해체하는 모습은 도 8과 유사하므로 구체적인 도시는 생략한다.

[0023] 상기 블레이드 설치단계는, 도 9에 도시한 바와 같이 견인와이어(72)를 이용하여 블레이드(45)를 상기 각각의 지주(20, 30, 35)를 따라 승강시키고 나서 블레이드(45)를 상기 너셀(41)에 설치하는 것이다. 구체적으로는 종래기술과 같이 윈치(71)에 의하여 견인되는 견인와이어(72)를 너셀(41)에 걸쳐지도록 하는 것이 아니라, 너셀(41)과 결합되는 부분과 근접한 곳인 상단지주(35)의 상측에 견인와이어 지지수단(25)을 설치하여 그 견인와이어 지지수단(25)에 견인와이어(72)가 걸쳐질 수 있도로 하는 것이다. 이러한 견인와이어 지지수단(25)은 상단지주(35)의 상측에 결합되는 링(25a)과, 상기 링(25a)과 결합되며 내부에 상기 견인와이어와 접촉하면서 그 견인와이어의 이동에 따라 회전하는 풀리를 포함하는 도르레(25b)로 구성된다. 이러한 견인와이어 지지수단은 상기 작업차에 탑승한 작업자에 의하여 상단지주의 상측에 고정설치되며, 기타 견인와이어를 도르레에 걸쳐놓는 것도 작업차에 탑승한 작업자에 의하여 이루어지게 된다.  기타 구체적인 블레이드 설치방법은 종래기술과 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.

[0024] 또한, 본 실시예에서는 견인와이어가 너셀과는 별도로 설치된 견인와이어 지지수단에 걸쳐질 수 있게 하였으므로, 견인와이어가 이동하면서 그 너셀 내부의 각종 중요부품들을 훼손시킬 염려가 없게 된다.

[0025] 이상에서 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니고 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0026] 도 1은 설치된 풍력발전기의 모습을 나타내는 정면도.

[0027] 도 2 및 도 3는 종래기술에 따른 풍력발전기의 지주설치 과정을 나타내는 도면.

[0028] 도 4는 종래기술에 따른 풍력발전기의 블레이드 결합과정을 나타내는 도면.

[0029] 도 5 및 도 6은 하단지주를 지면에 세우는 모습을 나타내는 도면.

[0030] 도 7은 도 6의 Ⅶ-Ⅶ 단면도.

[0031] 도 8은 중앙지주를 상기 하단지주의 상단에 세우는 모습을 나타내는 도면.

[0032] 도 9은 블레이드를 너셀에 설치하는 모습을 나타내는 도면.

[0033] <도면부호의 상세한 설명>

[0034] 20...하단지주 22...고정띠

[0035] 23...모노레일 24...작업차

[0036] 30...중앙지주 35...상단지주

[0037] 41...너셀 43...너셀 받침대

[0038] 44...지지틀 44-1...천정크레인

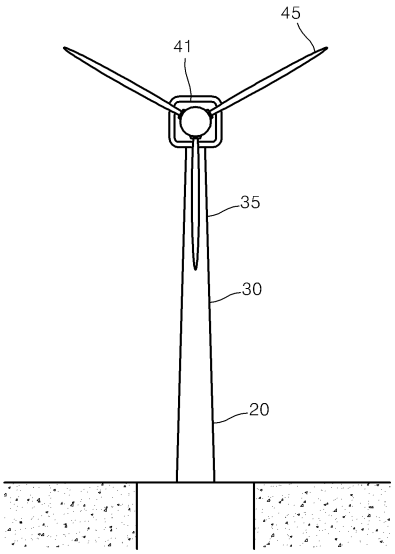
[0039] 45...블레이드 61...포스트

[0040] 70...이동식 크레인 71...윈치

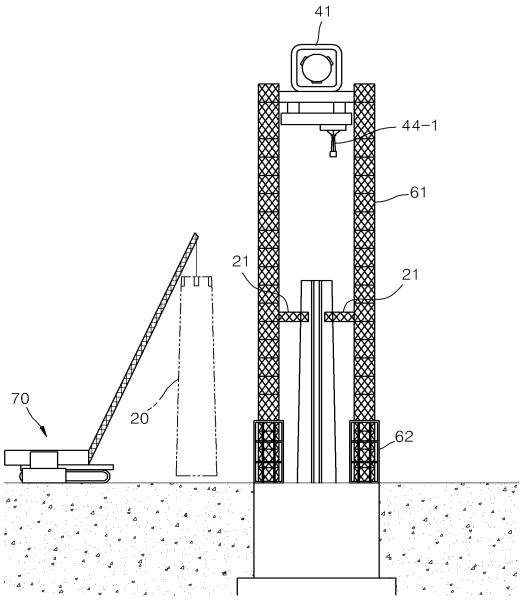
[0041] 72...견인와이어 211...와이어

## 도면

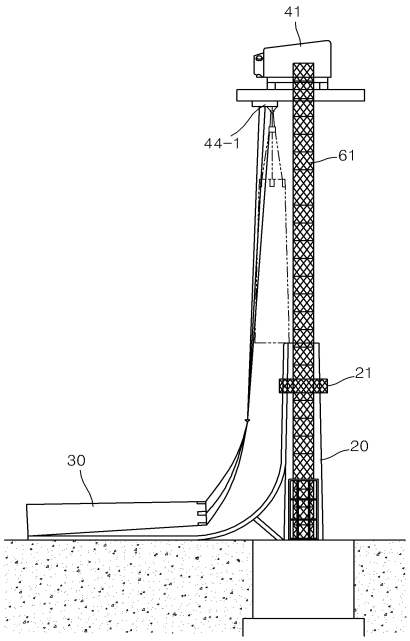
### 도면1



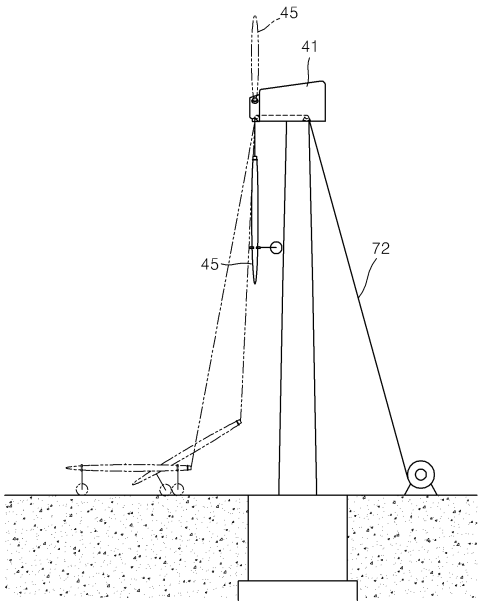
도면2



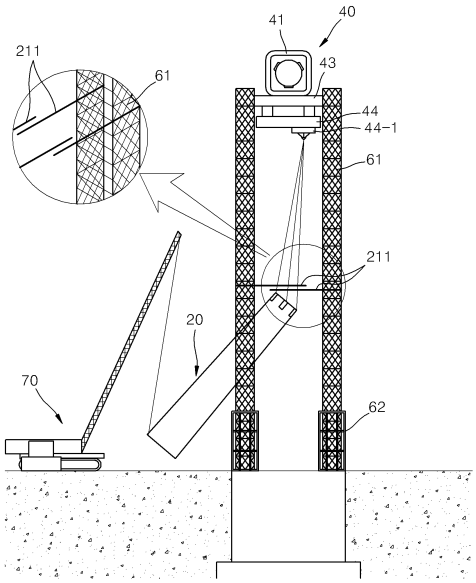

도면3



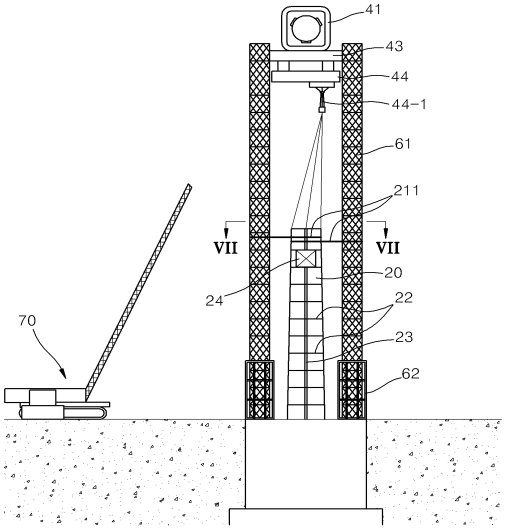
도면4



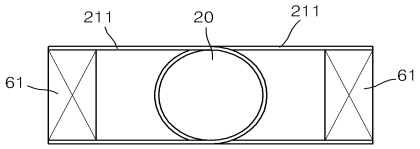

도면5



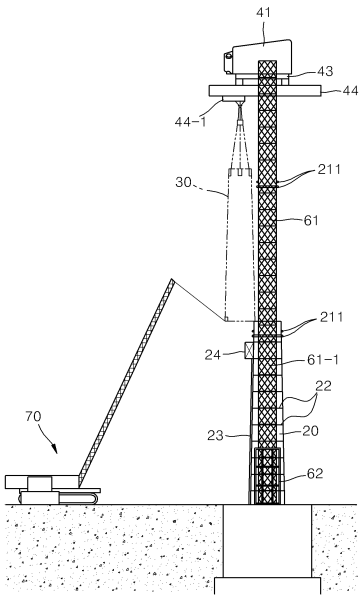
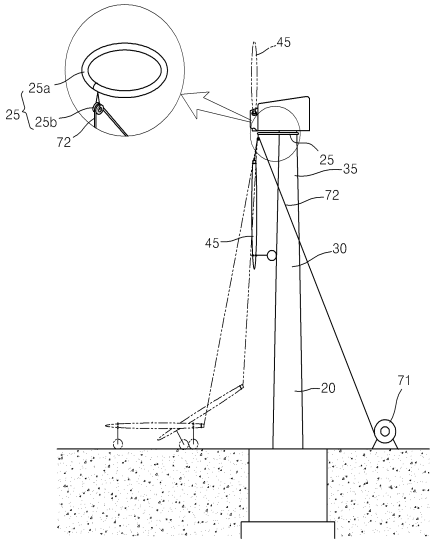
도면6


41
43
44
44-1
61
211
VII
VII
20
24
22
23
62
70

도면7


211
20
211
61
61

도면8


41
43
44
44-1
30
211
61
211
24
61-1
22
70
23
20
62

도면9