

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. April 2010 (01.04.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/034288 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/001293
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. September 2009 (21.09.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 049 025.3
25. September 2008 (25.09.2008) DE
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder : LUTZ, Otto [DE/DE]; Stöckach 6, 97494 Bundorf (DE).
- (74) Anwalt: BIEHL, Christian; Boehmert & Boehmert, Niemannsweg 133, 24105 Kiel (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPARATUS FOR INSTALLING AND REMOVING A ROTOR BLADE OF A WIND POWER PLANT

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM MONTIEREN UND DEMONTIEREN EINES ROTORBLATTS EINER WINDENERGIEANLAGE

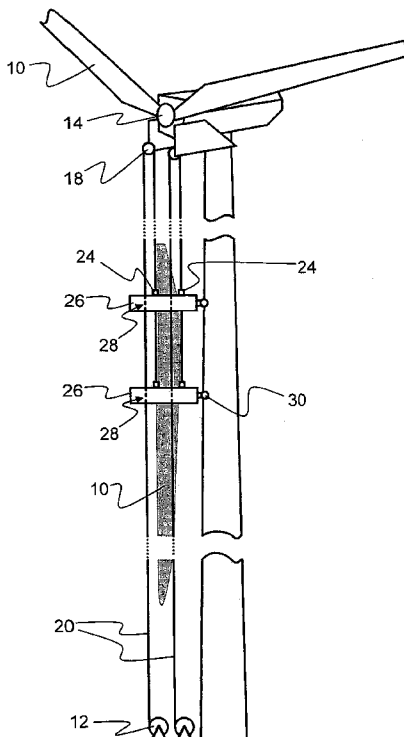


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to an apparatus for installing and removing a rotor blade (10) of a wind power plant, comprising at least one cable winch (12) to be set up in the region of the base of the tower, at least two devices (16) guided over the shoulders (14) of the other rotor blades (10) pointing obliquely upward, or guided by the region of the spinner, said devices comprising deflection rollers (18) supported by said devices, and at least two load cables (20) which can be extended and retracted by one of the cable winches (12) and are guided over one of the deflection rollers (18), further comprising an arrangement of the cable winch (12) in the extension of the axis of the downwardly pointing rotor blade (10) and a blade holder, means (24) for attaching the free ends of the load cables (20), means (26) for surrounding the rotor blade (10) to be installed or removed on at least two locations disposed at a distance from each other, and means (28) for guiding the ascending section of the load cables (20).

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Montieren und Demontieren eines Rotorblatts (10) einer Windenergieanlage, wenigstens eine im Bereich des Fußes des Turms aufzustellende Seilwinde (12), wenigstens zwei über die Schultern (14) der anderen, schräg nach oben weisenden Rotorblätter (10) oder den Bereich des Spinners geführte Einrichtungen (16) mit von diesen getragenen Umlenkrollen (18) und wenigstens zwei von jeweils einer der Seilwinden (12) aus- und einfahrbare,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/034288 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

über jeweils eine der Umlenkrollen (18) geführte Zugseile (20), mit einer Anordnung der Seilwinde (12) in der Verlängerung der Achse des nach unten weisenden Rotorblatts (10) und einer Blattaufnahme, mit Mitteln (24) zum Befestigen der freien Enden der Zugseile (20), Mitteln (26) zum Umfassen des zu montierenden oder zu demontierten Rotorblatts (10) an wenigstens zwei voneinander beabstandeten Orten, und Mitteln (28) zum Führen des aufsteigenden Abschnitts der Zugseile (20).

Vorrichtung zum Montieren und Demontieren eines Rotorblatts einer Windenergieanlage

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Montieren und Demontieren eines Rotorblatts einer Windenergieanlage mit zwei über die Schultern der anderen, schräg nach oben weisenden Rotorblätter geführte oder in dem Bereich des Spinners befestigte Einrichtungen mit von diesen getragenen Umlenkrollen und von wenigstens zwei von jeweils einer der Seilwinden aus- und einfahrbare, über jeweils eine der Umlenkrollen geführte Zugseile.

Bei der vorbekannten Vorrichtung stellt sich das Problem einer nicht ausreichenden Stabilität: die schweren Rotorblätter neigen bei dem Aufziehen bzw. Ablassen zum Pendeln.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die vorbekannte Vorrichtung so weiterzubilden, dass die Rotorblätter ohne zu pendeln abgelassen bzw. aufgezo-gen werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Anordnung der Seilwinde in Verlängerung der Achse des nach unten weisenden Rotorblatts und eine Blattaufnahme, die mit Mitteln zum Befestigen der freien Enden der Zugseile, Mitteln zum Abstützen des zu montierenden oder zu demontierten Rotorblatts an wenigstens zwei voneinander beabstandeten Orten, und Mitteln zum Führen des aufsteigenden Abschnitts der Zugseile versehen ist.

Vorzugsweise sind neben den Zugseilen von der Seilwinde zu der die Umlenkrollen tragenden Einrichtung gespannte Führungsseile vorgesehen, wobei die Blattaufnahme mit Mitteln zum Führen dieser Führungsseile versehen sind.

Die Mittel zum Aufnehmen des Rotorblatts können mit einer sich über Rollen an dem Turm der Windenergieanlage abstützenden Einrichtung versehen sein.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert, deren einzige Figur eine Windenergieanlage mit einer derartigen Vorrichtung zeigt.

Im Bereich des Fußes des Turms in der Verlängerung der Achse des nach unten weisenden, zu montierenden oder zu demontierenden Rotorblatts 10 ist eine Seilwinde 12 angeordnet. Zwei über die Schultern der anderen, schräg nach oben weisenden Rotorblätter 10 geführte oder in dem Bereich des Spinners der Gondel befestigte Einrichtungen 16 sind mit von diesen getragenen Umlenkrollen 18 versehen sind. Zwei von der – hier mit zwei gesonderten Seiltrommeln versehene – Seilwinde 12 aus- und einfahrbare Zugseile 20 sind über jeweils eine der Umlenkrollen 18 geführt. Eine Blattaufnahme 22 ist mit Mitteln 24 zum Befestigen der freien Enden der Zugseile, Mitteln 26 zum Umfassen des zu montierenden oder zu demontierenden Rotorblatts an wenigstens zwei voneinander beabstandeten Orten und Mitteln zum Führen des aufsteigenden Abschnitts der Zugseile 20 versehen.

Zu Aufziehen eines Rotorblatts 12 werden zunächst die Einrichtungen 16 über die Schultern der beiden schräg nach oben weisenden Rotorblätter 10 geführt oder aber an dem Spinner der Gondel befestigt. sodann werden die Zugseile 20 um die Umlenkrollen 18 geführt. Die Blattaufnahme 22 wird auf das aufzuziehende Rotorblatt 12 dieses gegen ein Verrutschen gesichert aufgeschoben, die einen Enden der Zugseile 20 werden an der Blattaufnahme festgelegt. Die anderen Enden der Zugseile werden durch die Führungen (28) der Blattaufnahme geführt und auf der Trommel (oder dem Trommeln) der Seilwinde (12) befestigt. Durch Betätigen der Seilwinde 12 werden die Zugseile 20 angezogen, die über die Umlenkrollen geführten Abschnitte der Zugseile 20 ziehen die Blattaufnahme mitsamt dem von dieser getragenen Rotor-

blatt nach oben bis in eine Position, in der das Rotorblatt (von dem Inneren der Nabe aus) an die Nabe angeschraubt werden kann.

Bei der Demontage eines Blatts wird die Blattaufnahme entsprechend aufgezo gen, wobei es sich auf das zu demontierende Rotorblatt auf schiebt. Nach Lösen der Verschraubung des Rotorblatts an der Nabe wird die Blattaufnahme durch Betätigung der Seilwinde abgelassen.

Die Blattaufnahme 22 kann auch durch einen Rahmen gebildet sein, der mit einem Schwenkmechanismus versehen ist, welcher im Bereich des Schwerpunkts des das Rotorblatt aufnehmenden Rahmens an den Rahmen zu diesem um 90° verschwenkbar angesetzt und mit einer Ausbildung zur Aufnahme eines Kranhakens versehen ist, wie er in der DE 10 2008 033 857 beschrieben ist; eine solche Ausgestaltung der Blattaufnahme erleichtert das Verbringen des zu montierenden Rotorblatts aus der horizontalen Ausrichtung in die vertikale Ausrichtung und umgekehrt das Ablegen des demontierten Rotorblatts.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel bestehen die Mittel 26 zum Umfassen des zu montierenden Rotorblatts 10 aus zwei Elementen 26' und 26'' die das Rotorblatt 10 in unterschiedlicher umgreifen. Diese Elemente 26', 26'' sind mit Mitteln zum Führen des von der Seilwinde 12 zu den Umlenkrollen 18 verlaufenden Abschnitts des Zugseils 20 versehen (im einfachsten Fall schlichte Durchführungen, vorzugsweise aber Seilführungsrollen), was einem Pendeln des Rotorblatts entgegenwirkt.

Nicht dargestellt sind weitere Führungsseile, die von der Seilwinde 12 zu den Einrichtungen 16 gespannt sind, die in entsprechender Weise von der Blattaufnahme 22 geführt werden und diese damit stabilisieren.

Eine weitere Stabilisierung erfolgt durch das Vorsehen der Blattaufnahme 22 mit einer sich über Rollen 30 an dem Turm der Windenergieanlage abstützenden Einrichtung.

Statt lediglich zwei Zugseilen können auch mehr, beispielsweise vier Zugseile vorgesehen sein.

Insbesondere die obere der Blattaufnahmen kann als (vorzugsweise überdachte) Arbeitsbühne ausgebildet sein.

Zeichnerisch nicht dargestellt ist eine Ausführungsform, bei der eine weitere Seilwinde vorgesehen ist, die es erlaubt, unter Einsatz von einem (oder auch zwei) weiteren Seilen, das im Bereich der Blattspitze an das Blatt angebracht ist, die Spitze des Blatts vom Turm weg in die Waagerechte zu ziehen.

Die Blattaufnahme kann weiter mit einem Köcher versehen sein, der die Spitze des Rotorblatts aufnimmt. Dieser Köcher kann netzartig mit sich kreuzenden Bändern ausgebildet sein, die in ihren Kreuzungspunkten mit einem Kantenschutz versehen sind, die eine gute Krafteinleitung sicherstellen.

Insbesondere bei erheblich vorgebogenen Blättern kann der Köcher mit Vakuumsaugern versehen sein, über die etwa zum Aufziehen und Ablassen erforderliche weitere Haltekräfte auf das Blatt aufgebracht werden können.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Montieren und Demontieren eines Rotorblatts (10) einer Windenergieanlage, wenigstens eine im Bereich des Fußes des Turms aufzustellende Seilwinde (12), wenigstens zwei über die Schultern (14) der anderen, schräg nach oben weisenden Rotorblätter (10) oder den Bereich des Spinners geführte Einrichtungen (16) mit von diesen getragenen Umlenkrollen (18) und wenigstens zwei von jeweils einer der Seilwinden (12) aus- und einfahrbares, über jeweils eine der Umlenkrollen (18) geführte Zugseile (20)

gekennzeichnet durch eine Anordnung der Seilwinde (12) in der Verlängerung der Achse des nach unten weisenden Rotorblatts (10) und

eine Blattaufnahme, mit

Mitteln (24) zum Befestigen der freien Enden der Zugseile (20),

Mitteln (26) zum Umfassen des zu montierenden oder zu demontierten Rotorblatts (10) an wenigstens zwei voneinander beabstandeten Orten, und

Mitteln (28) zum Führen des aufsteigenden Abschnitts der Zugseile (20).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass neben den Zugseilen (20) von dem Bereich des Fußes des Turms zu der die Umlenkrollen tragenden Einrichtung (16) gespannte Führungsseile vorgesehen sind und die Blattaufnahme (22) mit Mitteln zum Führen dieser Führungsseile versehen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Aufnehmen des Rotorblatts (10) mit einer sich über Rollen (30) an dem Turm abstützenden Einrichtung (32) versehen sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die eine der Blattaufnahmen als Arbeitsbühne ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsbühne überdacht ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine weitere Seilwinde, die es erlaubt, unter Einsatz von wenigstens einem weiteren Seilen, das im Bereich der Blattspitze an das Blatt angebracht ist, die Spitze des Blatts vom Turm weg in die Waagerechte zu ziehen.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattaufnahme mit zur Aufnahme der Blattspitze eingerichteten Köcher versehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Köcher mit Vakuumsaugern versehen ist, über die etwa zum Aufziehen und Ablassen erforderliche weitere Haltekräfte auf das Blatt aufgebracht werden können.

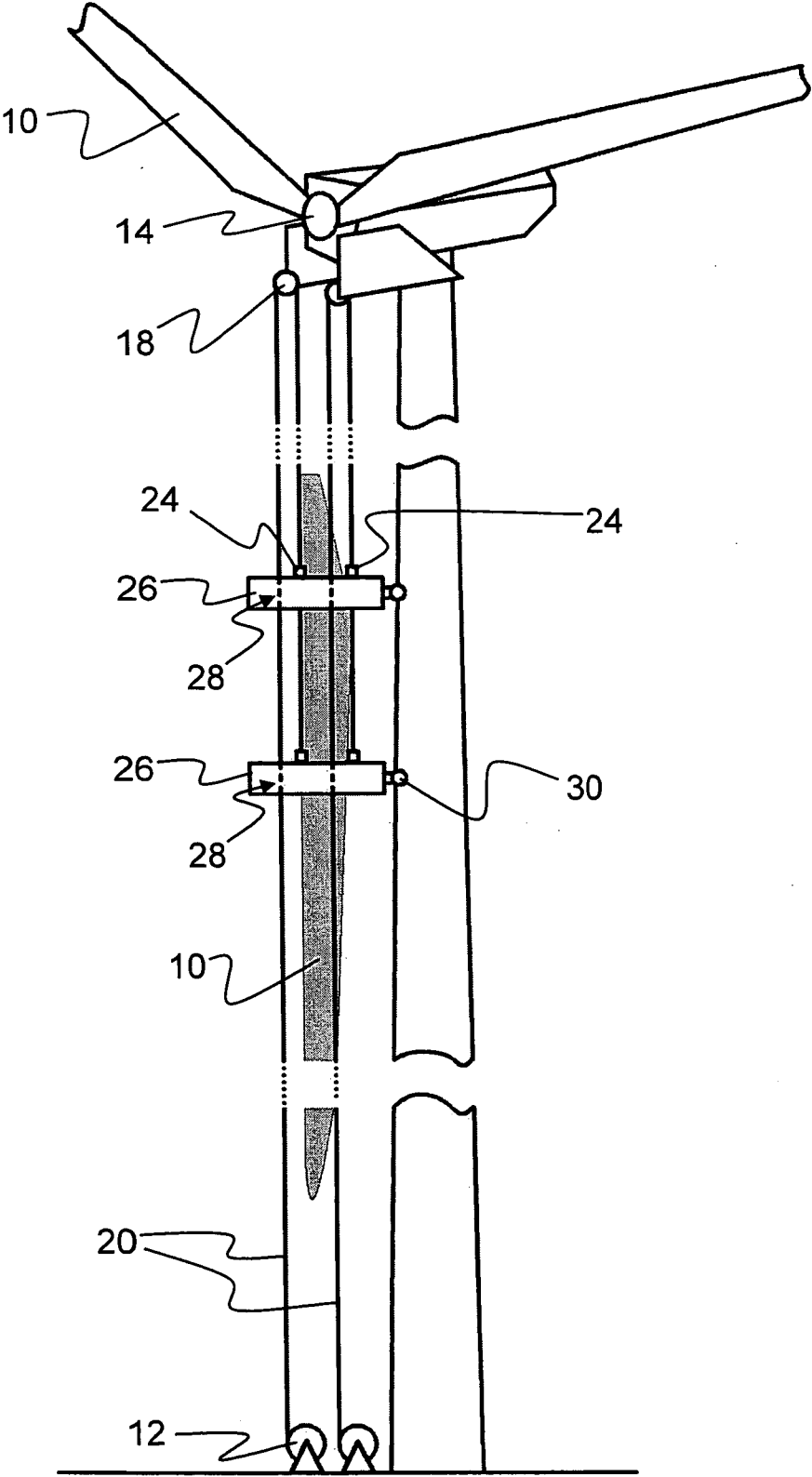


FIG. 1